
Das Konzept des Transportmanagements zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage im Rahmen der kommunalen Verkehrsplanung

Dipl.-Wirtsch.-Ing. **Frederik Rühl**

geboren in Groß-Gerau



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Institut für
Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik

Institute for
Transport Planning and
Traffic Engineering

Prof. Dr.-Ing.
Manfred Boltze

Vom Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der Technischen Universität Darmstadt zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktor-Ingenieurs genehmigte Dissertation

Referent: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze

Korreferent: Prof. Dr. Hanno Friedrich (Kühne Logistics University – KLU)

Tag der Einreichung: 11.04.2017

Tag der mündlichen Prüfung: 04.07.2017

Herausgeber:

Technische Universität Darmstadt
Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
Otto-Berndt-Straße 2
64287 Darmstadt

www.tu-darmstadt.de/verkehr
ivv@verkehr.tu-darmstadt.de

Schriftenreihe des Instituts für Verkehr
Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
Heft V37

ISSN 1613-8317

Darmstadt 2018

Danksagung

Eine Dissertation lässt sich niemals ohne die tatkräftige Unterstützung zahlreicher Menschen zu einem erfolgreichen Ende bringen. Daher möchte ich mich bei allen recht herzlich bedanken, die mir auf dem langen Weg in unterschiedlichster Art und Weise zur Seite gestanden haben.

Zu aller erst möchte ich mich bei meinem Referenten Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze bedanken. Er hat mir während der Erstellung meiner Dissertation stets mit Rat und Tat zur Seite gestanden und mir hierdurch zielsicher den Weg zu einer erfolgreichen Dissertation gewiesen. Zudem hat er mir zahlreiche Auslandsreisen mit unvergesslichen Eindrücken ermöglicht, wovon ich mit Sicherheit auch in Zukunft noch lange profitieren werde.

Meinem Korreferenten Prof. Dr. Hanno Friedrich möchte ich für die tolle Zusammenarbeit sowie für die vielen fruchtbaren Diskussionen während unserer gemeinsamen Zeit in Darmstadt danken. Auch danach hat er mit seinen Anmerkungen wesentlich zur Weiterentwicklung dieser Arbeit beigetragen.

Ein ganz besonderer Dank gilt auch meinen langjährigen Kolleginnen und Kollegen Andreas Balster, Kinjal Bhattacharyya, Dr.-Ing. Leif Fornauf, Dr.-Ing. Stefan Groer, Wei Jiang, Marc Lücke, Karin Menges, Moritz von Mörner, Huynh Duc Nguyen, Dr.-Ing. Ole Ottemöller, Dr.-Ing. Jessica Rausch, Kevin Rolko und Nicole von Stetten, die mich immer wieder gerne an unsere gemeinsame Zeit an der TU Darmstadt zurückdenken lassen. Zudem möchte ich mich bei allen ehemaligen Kollegen aus dem Projekt Dynamo PLV bedanken, im Rahmen dessen wesentliche Inhalte dieser Dissertation entstanden sind.

Ebenso danke ich der ivm GmbH und der IHK Darmstadt Rhein Main Neckar für die Förderung der beiden Befragungen von Kommunen und Unternehmen in der Metropolregion FrankfurtRheinMain, durch welche ich maßgebliche Erkenntnisse für meine Dissertation erlangen konnte.

Der größte Dank gilt meiner Familie, die während während der Zeit meiner Dissertation oft auf mich verzichten musste, mir aber stets den Rücken freigehalten hat. Ohne euch wäre ich nie soweit gekommen!



Kurzfassung

Bisher reagieren deutsche Kommunen auf güterverkehrsbedingte Probleme wie Staus oder auch Feinstaub- und Stickoxidemissionen fast ausschließlich mit dem Erlass von Restriktionen für den Schwerverkehr, ohne aber ein strategisches Gesamtkonzept zur nachhaltigen Eindämmung dieser Probleme zu verfolgen. Zugleich geraten Unternehmen durch wachsende gesellschaftliche Anforderungen zunehmend unter Druck, ihre eigenen Prozesse im Güterverkehr im Sinne der Nachhaltigkeit nicht nur an betriebswirtschaftlichen, sondern auch an sozialen und ökologischen Zielen ausrichten zu müssen. Angesichts dessen muss ein Paradigmenwechsel in der kommunalen Güterverkehrsplanung erfolgen. Kommunen sollten zukünftig auch im Güterverkehr auf eine gezielte Nachfragebeeinflussung setzen, welche als einer der wesentlichen Lösungsansätze zur Bewältigung der bestehenden Verkehrsprobleme gilt. Das Mobilitätsmanagement als der etablierte Ansatz zur Nachfragebeeinflussung im Verkehrsmanagement wird zwar weithin sehr erfolgreich für die Nachfragebeeinflussung im Personenverkehr eingesetzt, der Güterverkehr findet darin aber keinerlei Berücksichtigung. Demnach fehlt im Verkehrsmanagement bisher ein dem Mobilitätsmanagement gleichrangiges Konzept für das Transportmanagement.

Entsprechend ist es Ziel dieser Arbeit, in enger Anlehnung an das Mobilitätsmanagement ein Konzept für die Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage im Rahmen des kommunalen Verkehrsmanagements in Deutschland zu entwickeln. Zu diesem Zweck werden die wesentlichen Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements basierend auf einer Analyse des Entwicklungsstands in Forschung und Praxis herausgearbeitet. In einem nächsten Schritt werden für die Übertragung dieses Konzepts auf den Güterverkehr Anpassungserfordernisse identifiziert, welche auf Grund der strukturellen Unterschiede zwischen der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr erforderlich sind. Hierauf aufbauend wird dann ein Konzept für das Transportmanagement im Rahmen des kommunalen Verkehrsmanagements entwickelt.

Im Rahmen des Transportmanagements sollen Unternehmen durch den Einsatz von Bündeln vorrangig weicher Maßnahmen zu nachhaltigen Änderungen ihrer Produktions- und Logistikprozesse motiviert werden. Besonders vielversprechende weiche Maßnahmen zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung sind Zertifizierungsprogramme sowie individuelle Informations- und Beratungsangebote für Unternehmen. Als Ergänzung dazu kann Kommunen die Durchführung von Informations- und Marketingkampagnen bzw. Aktionsprogrammen für nachhaltigen Transport empfohlen werden. Dennoch sollten Kommunen weiterhin auf harte Maßnahmen, wie Fahrverbote und Geschwindigkeitsbeschränkungen, zurückgreifen, um den Schutzbedürfnissen von Mensch und Umwelt gerecht werden zu können. Zudem können durch eine sogenannte harte Kontextgestaltung des Güterverkehrs Anreize für Unternehmen gesetzt werden, das eigene Transportverhalten im Sinne der Nachhaltigkeit zu verändern.

Für die Institutionalisierung des Transportmanagements sollte die Gründung einer regionalen Transportmanagementzentrale angestrebt werden, welche in einer Region federführend für die Umsetzung des Konzepts verantwortlich ist. Die Transportmanagementzentrale sollte hierfür eng mit kommunalen Transportmanagementbeauftragten sowie Transportmanagementkoordinatoren in den Unternehmen zusammenarbeiten. Durch die Verabschiedung eines regionalen Transportmanagementkonzepts kann ein formeller Rahmen für die regionale Koordination des Transportmanagements geschaffen werden.

Zur Überprüfung der Praxistauglichkeit wird exemplarisch ein Transportmanagementkonzept für die Metropolregion FrankfurtRheinMain entwickelt. Nach einer einführenden Beschreibung des Untersuchungsgebiets wird der Status Quo der Güterverkehrsplanung in der Region dargestellt, welcher auf Grundlage der Ergebnisse zweier Befragungen von Kommunen und Unternehmen ermittelt wurde. Hierauf aufbauend werden dann Möglichkeiten zur Implementierung des Transportmanagements in der Region diskutiert und Handlungsempfehlungen gegeben.



Abstract

Until now, German municipalities lack a strategic approach to sustainably stem freight transport-related problems such as high congestion or increasing particulate and nitrogen oxide emissions. Instead, they commonly react on these problems with restrictions for heavy traffic. Likewise, enterprises increasingly come under social pressure to act in a sustainable manner, being obliged to align their business processes not only with their own financial goals but also with social and environmental objectives. Considering this, a paradigm change in urban freight transport planning is needed. Municipalities should focus on influencing freight transport demand since traffic demand management is regarded as one of the key solutions for coping with freight transport-related problems. Mobility management is successfully used for influencing demand in passenger traffic. However, freight transport is explicitly not in the focus of that concept. Thus, traffic management lacks a concept for influencing freight transport demand.

Correspondingly, the aim of this study is the development of a concept for influencing freight transport demand within urban traffic management in Germany following the principles of mobility management. These principles are identified through an analysis of its development status in research and practice. Subsequently, due to structural differences between the demand in passenger and freight traffic, adjustment needs for the transformation of mobility management for freight transport are identified. Based on that, a concept for freight transport demand management within urban traffic management is developed.

Freight transport demand management aims for motivating enterprises to change production and logistics concepts in a sustainable manner. For this purpose, bundles of mainly soft measures are deployed. Promising soft measures are certification programmes as well as individual information and consulting services for enterprises. In addition, municipalities should realise information and marketing campaigns as well as actions programs for sustainable transport. However, hard measures such as driving bans and speed limits are needed to fulfil the protection needs of people and the environment. Furthermore, the implementation of hard measures may persuade enterprises to change their own transport behaviour.

The foundation of a regional freight transport demand management agency is considered as an important step for the institutionalisation of the concept. This agency is responsible for the implementation of freight transport demand management within a region. For this purpose, the agency closely cooperates with freight transport demand managers of cities and enterprises. By adopting a regional policy document for freight transport demand management, municipalities of a region can form a common basis for the implementation of the concept in the region.

Exemplary, a freight transport demand management concept is developed for the Metropolitan Region FrankfurtRheinMain to prove practicability. After an introduction of the study area, status quo of freight transport planning within the Metropolitan Region FrankfurtRheinMain is described based on the results of two questionnaires of municipalities and enterprises. Finally, possibilities for the implementation of freight transport demand management in the region are discussed and corresponding recommendations are given.



Inhaltsverzeichnis

1.....Einleitung und Motivation	1
1.1. Problemstellung	1
1.2. Ziel der Arbeit	2
1.3. Aufbau der Arbeit und methodisches Vorgehen	2
2.....Theoretische Grundlagen	4
2.1. Verkehr	4
2.1.1. Begriffsverständnis	4
2.1.2. Entstehung von Verkehr	4
2.1.3. Teilbereiche des Verkehrs	4
2.2. Integrierte Verkehrsplanung	6
2.2.1. Begriffsverständnis	6
2.2.2. Einordnung der Verkehrsplanung in die Raumplanung	8
2.2.3. Beteiligungsprozesse in der Verkehrsplanung	8
2.3. Nachfrage im Personen- und Güterverkehr	9
2.3.1. Abgrenzung von Mobilität und Transport	9
2.3.2. Relevante Entscheidungen für die Realisierung einer Ortsveränderung	10
2.3.3. Nachfrage im Personenverkehr	10
2.3.4. Nachfrage im Güterverkehr	11
2.3.5. Unterschiede der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr	15
2.4. Nachfragebeeinflussung im Verkehrsmanagement	16
2.4.1. Begriffsverständnis des Verkehrsmanagements	16
2.4.2. Nachfragebeeinflussung als Teil des Verkehrsmanagements	17
2.4.3. Maßnahmen zur Nachfragebeeinflussung	18
2.4.4. Institutionalisierung der Nachfragebeeinflussung	21
3.....Handlungsbedarf in der kommunalen Güterverkehrsplanung	24
3.1. Entwicklung des Güterverkehrs auf nationaler und kommunaler Ebene	24
3.1.1. Kommunaler Güterverkehr als Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit	24
3.1.2. Güterverkehr auf nationaler Ebene	25
3.1.3. Güterverkehr in den Kommunen und Ballungsräumen	26
3.1.4. Güterverkehr in ausgewählten deutschen Städten	29
3.1.5. Prognosen für die Entwicklung des Güterverkehrs	30
3.1.6. Einflussfaktoren auf die Entwicklung des Güterverkehrs	31
3.2. Güterverkehrsbedingte Probleme in den Kommunen	33
3.2.1. Überblick	33
3.2.2. Luftschadstoffe und Kohlendioxid	34
3.2.3. Energieverbrauch	37
3.2.4. Lärm	38
3.2.5. Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung	39
3.2.6. Verkehrssicherheit	41
3.2.7. Staus	43
3.2.8. Beschädigungen des Infrastruktur	43

3.3.	Bisherige Ansätze zur nachhaltigen Gestaltung des kommunalen Güterverkehrs	45
3.3.1.	Nachhaltigkeit im Güterverkehr	45
3.3.2.	City-Logistik: Stand in Forschung und Praxis	47
3.3.3.	Grüne Logistik: Stand in Forschung und Praxis	49
3.4.	Ableitung des Handlungsbedarfs	51
4.....	Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements	53
4.1.	Historische Entwicklung und Stand der Umsetzung des Mobilitätsmanagements	53
4.1.1.	Transportation Demand Management in den USA	53
4.1.2.	Mobilitätsmanagement in Deutschland und Europa	53
4.2.	Definition des Mobilitätsmanagement	54
4.3.	Akteure des Mobilitätsmanagements	55
4.4.	Maßnahmen des Mobilitätsmanagements	57
4.4.1.	Weiche Maßnahmen	57
4.4.2.	Unterstützende Maßnahmen	59
4.4.3.	Wirkungen von Maßnahmen des Mobilitätsmanagements	61
4.5.	Aufgabenbereiche für Kommunen im Mobilitätsmanagement	62
4.5.1.	Institutionalisierung und Verbreitung des Mobilitätsmanagements	62
4.5.2.	Zielgruppenbezogenes und standortbezogenes Mobilitätsmanagement	65
4.6.	Berücksichtigung des Güterverkehrs im Mobilitätsmanagement	66
4.7.	Ableitung der Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements	66
5.....	Entwicklung eines Konzepts für das Transportmanagement	68
5.1.	Definition des Transportmanagements	68
5.2.	Ableitung von Anforderungen an ein Transportmanagementkonzept	68
5.2.1.	Diskussion der Übertragbarkeit des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr	68
5.2.2.	Anforderungen an ein Transportmanagementkonzept	72
5.3.	Ansätze zur Übertragung des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr	72
5.4.	Maßnahmen des Transportmanagements	75
5.4.1.	Vorgehen zur Identifikation erfolgversprechender Maßnahmen	75
5.4.2.	Ableitung von Transportmanagementmaßnahmen aus dem Mobilitätsmanagement	76
5.4.3.	Strukturierte Beschreibung und Diskussion von Transportmanagementmaßnahmen	76
5.4.4.	Identifikation geeigneter Maßnahmen für das Transportmanagement	91
5.5.	Methodik zur Wirkungsanalyse von Transportmanagementmaßnahmen	95
5.5.1.	Interdisciplinary Decision Map	95
5.5.2.	Analyse der Wirkungen einer Lkw-Maut mit Hilfe der Interdisciplinary Decision Map	98
5.6.	Kommunen als zentraler Akteur des Transportmanagements	99
5.6.1.	Aufgabenbereiche für Kommunen im Transportmanagement	99
5.6.2.	Organisationsmodell für das Transportmanagement	100
5.6.3.	Transportmanagement in den verkehrlichen Planungsinstrumenten	105
5.6.4.	Zielgruppenbezogenes und standortbezogenes Transportmanagement	107
6.....	Exemplarische Konzeption des Transportmanagements in der Metropolregion FrankfurtRheinMain	111
6.1.	Beschreibung der Metropolregion FrankfurtRheinMain als Untersuchungsgebiet	111
6.1.1.	Daten und Fakten zur Region FRM	111
6.1.2.	Güterverkehr in der Region FRM	112
6.1.3.	Wesentliche Akteure der regionalen Güterverkehrsplanung	114

6.2.	Befragungen von Kommunen und Unternehmen	116
6.2.1.	Inhalte und Struktur der Befragung von Kommunen	116
6.2.2.	Inhalte und Struktur der Befragung von Unternehmen	117
6.3.	Ergebnisse der Befragungen	119
6.3.1.	Verkehrsprobleme in den Kommunen	119
6.3.2.	Stellenwert des Güterverkehrs in der kommunalen Verkehrsplanung	120
6.3.3.	Auswirkungen ausgewählter restriktiver Verkehrsmaßnahmen auf Unternehmen	122
6.3.4.	Institutionalisierung des Güterverkehrs in der kommunalen Verkehrsplanung	124
6.3.5.	Interkommunaler Austausch zu Güterverkehrsthemen	125
6.3.6.	Austausch zwischen Kommunen und Unternehmen zu Güterverkehrsthemen	126
6.3.7.	Diskussion der Befragungsergebnisse	128
6.4.	Handlungsempfehlungen zur schrittweisen Umsetzung des Transportmanagements	129
6.4.1.	Gründung einer regionalen Transportmanagementzentrale	129
6.4.2.	Ergänzung der Güterverkehrsplanung um weiche Maßnahmen	130
6.4.3.	Aufbau einer regionalen Organisationsstruktur für die Güterverkehrsplanung	131
6.4.4.	Verabschiedung eines regionalen Transportmanagementkonzepts	133
7.....	Fazit und Ausblick	134
7.1.	Zusammenfassung und Ergebnisse	134
7.2.	Weiterer Forschungs- und Handlungsbedarf	136
	Abbildungsverzeichnis	138
	Tabellenverzeichnis	140
	Abkürzungsverzeichnis	141
	Literaturverzeichnis	142
	Anhang	162
A.	Definitionen des Mobilitätsmanagements	162
B.	EU-Projekte zum Mobilitätsmanagement	165
C.	Ergebnisse der Befragung von Kommunen und Unternehmen	172
C-1.	Fragebogen für Befragung der Kommunen	172
C-2.	Fragebogen für Befragung der Unternehmen	176
C-3.	Verkehrsbedingte Probleme in Kommunen verschiedener Größe	178
C-4.	Hauptverursacher der verkehrsbedingten Problemen in den Kommunen	179
C-5.	Ergriffene Verkehrsmaßnahmen wegen güterverkehrsbedingten Problemen	181
C-6.	Auswirkungen von ausgewählter Verkehrsmaßnahmen auf einzelne Branchen	183
C-7.	Zuständigkeit für den Güterverkehr in den Kommunen	187
C-8.	Güterverkehr in den Planungsinstrumenten	188
C-9.	Bisheriger interkommunaler Austausch zu Güterverkehrsthemen	190
C-10.	Anforderungen von Kommunen an einen interkommunalen Austausch	192
C-11.	Bisheriger Austausch von Kommunen mit Unternehmen	194
C-12.	Bisheriger Austausch von Unternehmen mit Behörden	197
C-13.	Anforderungen von Kommunen an einen Austausch mit Unternehmen	199
C-14.	Anforderungen von Unternehmen an einen Austausch mit Behörden	201



1. Einleitung und Motivation

1.1. Problemstellung

Mit dem Wachstum des Güterverkehrs sind vor allem in den Ballungsräumen - nicht nur in den großen Städten, sondern auch in vielen kleinen Gemeinden - zunehmend Probleme wie wachsende Staus, Umweltverschmutzung durch Lärm und Abgase, ein erhöhtes Unfallrisiko oder Beschädigungen der Infrastruktur zu beobachten. Anders als im Personenverkehr nehmen die Kommunen¹ im Güterverkehr bislang zur Problembekämpfung noch keinen Einfluss auf die Verkehrsursachen. Insbesondere auf Grund des steigenden Handlungsdrucks aus der Luftreinhalte- und Lärmaktionsplanung reagieren die Kommunen auf die zunehmenden Probleme fast ausschließlich mit dem Erlass von Restriktionen wie Durchfahr- oder Nachtfahrverboten für den Schwerverkehr, ohne mögliche negative Wirkungen auf den Güterverkehr und die dahinter stehenden Konzepte für Logistik, Produktion und Handel hinreichend zu hinterfragen. Auch ganz allgemein muss festgestellt werden, dass der Güterverkehr in der kommunalen Verkehrsplanung bislang noch keine hinreichende Berücksichtigung findet und im Vergleich zum Personenverkehr weit weniger fundiert behandelt wird. Oftmals fehlt es an einem strategischen Gesamtkonzept für den Umgang mit dem Güterverkehr. Daher ist es nicht ungewöhnlich, dass verschiedene Verwaltungseinheiten einer Kommune, wie Straßenverkehrsbehörde, Umweltamt oder das Amt für Wirtschaftsförderung, mehr oder weniger parallel mit dem Güterverkehr befasst sind und sich darüber hinaus in verschiedenen Planungsinstrumenten Regelungen zum Güterverkehr finden, die nicht immer aufeinander abgestimmt, sondern eher „historisch gewachsen“ sind.

Zugleich ist ein Anstieg der gesellschaftlichen Anforderungen an das nachhaltige Handeln von Unternehmen zu beobachten. Zwar optimieren Unternehmen die eigenen Prozesse bisher fast ausschließlich nach unternehmensinternen finanziellen und logistischen Gesichtspunkten, ohne die Wirkungen der eigenen Entscheidungen auf den Verkehr zu reflektieren. Doch ist auf Grund des steigenden gesellschaftlichen Drucks zu erwarten, dass Unternehmen ihr eigenes Handeln auch im Güterverkehr zunehmend an sozialen und ökologischen Zielen ausrichten werden.

Vor diesem Hintergrund sollte ein Paradigmenwechsel in der kommunalen Güterverkehrsplanung erfolgen. Statt wie bisher erst steuernd einzugreifen, wenn die Entscheidung für einen Transport bereits gefallen ist, sollten Kommunen schon Einfluss auf den Entstehungsprozess des Güterverkehrs nehmen, indem sie auf entsprechende Entscheidungen bei Versendern, Empfängern und Transporteuren einwirken. Ziel der Kommunen sollte es daher zukünftig sein, Unternehmen bei der Umgestaltung ihrer Prozesse hin zu einer nachhaltigen Logistik zu unterstützen.

Die gezielte Beeinflussung der Verkehrsnachfrage im Rahmen des Verkehrsmanagements gilt als einer der wesentlichen Lösungsansätze zur Bewältigung der bestehenden Verkehrsprobleme. Das Mobilitätsmanagement stellt den etablierten Ansatz zur Nachfragebeeinflussung im Verkehr dar, welcher in immer mehr Kommunen erfolgreich umgesetzt wird. Jedoch bezieht sich das Mobilitätsmanagement auf den Personenverkehr, der Güterverkehr findet darin keine Berücksichtigung. Folglich fehlt es im Verkehrsmanagement an einem dem Mobilitätsmanagement gleichrangigen Ansatz zur Beeinflussung der Nachfrage im Güterverkehr, welcher nach Boltze (2013) als Transportmanagement bezeichnet werden kann.

¹ „Der Begriff »Kommune« heißt wörtlich aus dem Lateinischen übersetzt Gemeinde, allerdings werden mit diesem Begriff sowohl die Gemeinden, die kreisfreien Städte, die kreisangehörigen Städte und die Landkreise bezeichnet.“ (Bogumil und Holtkamp 2013, S. 8)

1.2. Ziel der Arbeit

Vor diesem Hintergrund ist es **Ziel dieser Arbeit**, ein Konzept für ein Transportmanagement zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage im Rahmen der kommunalen Verkehrsplanung in Deutschland zu entwickeln. Mit diesem Konzept soll die bestehende Lücke im Verkehrsmanagement geschlossen werden und Kommunen zudem Möglichkeiten zur Erweiterung ihrer bisherigen Güterverkehrspolitik um nachfragebeeinflussende Maßnahmen aufgezeigt werden. Kommunen sollen hierdurch in die Lage versetzt werden, aktiv Einfluss auf die Gestaltung des Güterverkehrs nehmen zu können, statt ausschließlich auf güterverkehrsbedingte Probleme reagieren zu müssen. Auf Grund der erfolgreichen Beeinflussung des Reiseverhaltens im Rahmen des Mobilitätsmanagements scheint es naheliegend, sich bei der Entwicklung und Implementierung des Transportmanagements an den Grundsätzen und Leitideen des Mobilitätsmanagements zu orientieren.

Mit dem zu entwickelnden Konzept soll daher zum einen aufgezeigt werden, mittels welcher Maßnahmen Kommunen Einfluss auf den Güterverkehr und seine Entstehung nehmen können. Zum anderen sollen Hinweise gegeben werden, wie güterverkehrsbeeinflussende Maßnahmen in die kommunale Güterverkehrsplanung integriert werden können, indem Vorschläge zur Schaffung organisatorischer Zuständigkeiten sowie der Verankerung von Güterverkehrsnachfragebeeinflussung in den Planungsinstrumenten mit Bezug zum Verkehr gemacht werden.

1.3. Aufbau der Arbeit und methodisches Vorgehen

Im Folgenden wird auf die Inhalte der einzelnen Kapitel eingegangen. Der Aufbau der Arbeit kann Abbildung 1 entnommen werden.

In **Kapitel 2** werden wesentliche Grundlagen für die Entwicklung eines Konzepts zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung beschrieben. Dies umfasst neben der Klärung von Begriffsbestimmungen sowie der Diskussion von Unterschieden der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr ebenfalls eine Charakterisierung von Nachfragebeeinflussung im Rahmen des Verkehrsmanagements.

Im folgenden **Kapitel 3** wird einführend auf die bisherige sowie die zu erwartende Entwicklung des Güterverkehrs auf nationaler Basis bzw. in den Kommunen und Ballungsräumen eingegangen. Es folgt eine Beschreibung güterverkehrsbedingter Probleme in den Kommunen und der spezifischen Rolle des Straßengüterverkehrs als dominierender Verkehrsmodus im kommunalen Güterverkehr. Darauf aufbauend wird der Handlungsbedarf in der kommunalen Güterverkehrsplanung auf Grundlage einer Analyse des Forschungs- und Umsetzungsstands von „City-Logistik“ und „Grüner Logistik“ herausgearbeitet.

Die Analyse des Mobilitätsmanagements als Vergleichsfall zur Entwicklung eines Konzepts für die Nachfragebeeinflussung im Güterverkehr erfolgt in **Kapitel 4**. Zu diesem Zweck wird auf Basis einer Literaturanalyse der Entwicklungsstand des Mobilitätsmanagements in Forschung und Praxis strukturiert aufbereitet, indem die wesentlichen Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements herausgearbeitet werden. Dies umfasst die Zielsetzung des Konzepts, die Rolle der verschiedenen Akteure, das eingesetzte Maßnahmenspektrum sowie Anforderungen an die Schaffung organisatorischer Zuständigkeiten und die Verankerung in den Planungsinstrumenten.

Ausgehend von den identifizierten Grundsätzen und Leitlinien des Mobilitätsmanagements und unter Berücksichtigung der strukturellen Unterschiede zwischen Personen- und Güterverkehr wird in **Kapitel 5** ein Konzept für die Nachfragebeeinflussung im Güterverkehr im Rahmen des kommunalen

Verkehrsmanagements entwickelt. Dies umfasst zum einen die Identifikation geeigneter Maßnahmen zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage und zum anderen eine Diskussion von Aspekten der Institutionalisierung und Verbreitung von Güterverkehrsnachfragebeeinflussung in der kommunalen Verkehrsplanung.

In **Kapitel 6** wird exemplarisch die Umsetzung des entwickelten Konzepts in der Metropolregion FrankfurtRheinMain diskutiert, um dessen Praxistauglichkeit zu verdeutlichen. Hierfür wird zunächst der Status Quo der kommunalen Güterverkehrsplanung in der Region dargestellt, wofür Befragungen von Kommunen und Unternehmen sowie eine ergänzende Literaturanalyse durchgeführt wurden. Unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten werden dann Hinweise erarbeitet, wie das Konzept zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung in der Region institutionalisiert und zur Anwendung gebracht werden kann.

Abschließend wird in **Kapitel 7** eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse dieser Arbeit vorgenommen und der weitere Forschungs- und Handlungsbedarf aufgezeigt.

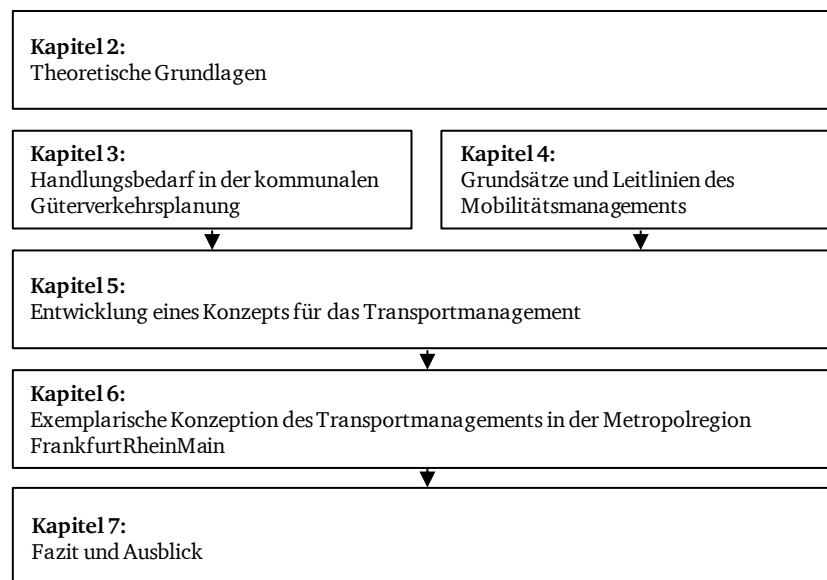


Abbildung 1: Aufbau der Arbeit
(Quelle: Eigene Darstellung)

2. Theoretische Grundlagen

Im folgenden Kapitel werden wesentliche Grundlagen für die Entwicklung eines Konzepts zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung beschrieben. Dies umfasst neben der Klärung von Begriffsbestimmungen und der Diskussion von Unterschieden der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr ebenfalls eine Charakterisierung von Nachfragebeeinflussung im Rahmen des Verkehrsmanagements.

2.1. Verkehr

2.1.1. Begriffsverständnis

Allgemein wird unter **Verkehr** eine Ortsveränderung oder Raumüberwindung von Personen, Gütern und Nachrichten verstanden (Kummer 2006; Pfohl und Röth 2011). Teilweise werden auch Ortsveränderungen von Energie dazugezählt (FGSV 2012a). Vor dem Hintergrund der Zielsetzung der Arbeit, einen Handlungsansatz für das Verkehrsmanagement zu entwickeln, liegt der Fokus im Folgenden auf Ortsveränderungen von Personen und Gütern.

Mit Ortsveränderungen von Personen und Gütern geht, abgesehen vom Fußgängerverkehr, stets auch eine Ortsveränderung von mindestens einem Fahrzeug einher (Steierwald et al. 2005). Die Durchführung der Ortsveränderung von Personen und Gütern ist nicht gänzlich ohne Leerfahrten der eingesetzten Fahrzeuge möglich. Leerfahrten sind daher ebenfalls zum entstehenden Verkehr zu zählen. Eine Ortsveränderung von Personen und Gütern wird dann als Verkehr bezeichnet, wenn sie außerhäusig oder zwischen- bzw. außerbetrieblich stattfindet (Kummer 2006; Aberle 2009).

2.1.2. Entstehung von Verkehr

Da die Orte menschlicher Aktivitäten, wie Wohnen und Arbeiten, bzw. die Orte von Angebot und Nachfrage eines Gutes in der Regel räumlich verschieden sind, sind Ortsveränderungen notwendig. Der zu beobachtende Verkehr stellt die Gesamtheit aller realisierten Ortsveränderungen von Personen und Gütern dar.

Die Realisierung einer Ortsveränderung wird von verschiedenen **Einflussfaktoren** bestimmt. Maßgeblichen Einfluss haben die spezifischen Charakteristika des Verkehrssystems, welches zur Realisierung der Ortsveränderung genutzt wird. Das Verkehrssystem besteht aus Verkehrsmitteln und Verkehrsanlagen, die für den Transport von Gütern notwendig sind, sowie die dafür zu Grunde liegenden rechtlichen und institutionellen Rahmenbedingungen. Das Verkehrssystem ist wiederum Bestandteil des Gesellschaftssystems, welches die Gesamtheit aller politischen, ökonomischen und sozialen Aktivitäten innerhalb eines Raumes darstellt. Alle Entscheidungen im Gesellschaftssystem haben ebenfalls Einfluss auf den Verkehr. Darüber hinaus haben sowohl die bereits realisierten als auch noch zu erwartende Ortsveränderungen Einfluss auf die Entscheidungen im Verkehrssystem bzw. im Gesellschaftssystem. Wie in Abbildung 2 dargestellt, kann die Entstehung von Verkehr demnach durch die Interaktion des Verkehrssystems mit der Gesamtheit aller politischen, ökonomischen und sozialen Aktivitäten sowie den Verkehrsströmen selbst erklärt werden (Manheim 1979; Köhler 2014).

2.1.3. Teilbereiche des Verkehrs

Wie in Abbildung 3 dargestellt, kann die Ortsveränderung einer Person bzw. eines Gutes nach ihrem Hauptzweck dem Wirtschaftsverkehr oder dem privaten Verkehr zugeordnet werden (Steierwald et al. 2005). Eine genaue Zuordnung ist mitunter jedoch nicht eindeutig möglich (Pfohl und Röth 2011), da sich auf Grund der Verwendung des Begriffs des Wirtschaftsverkehrs in verschiedenen Fachdisziplinen bisher noch keine eindeutige Definition durchgesetzt hat (FGSV 2015). Leicht unterschiedliche

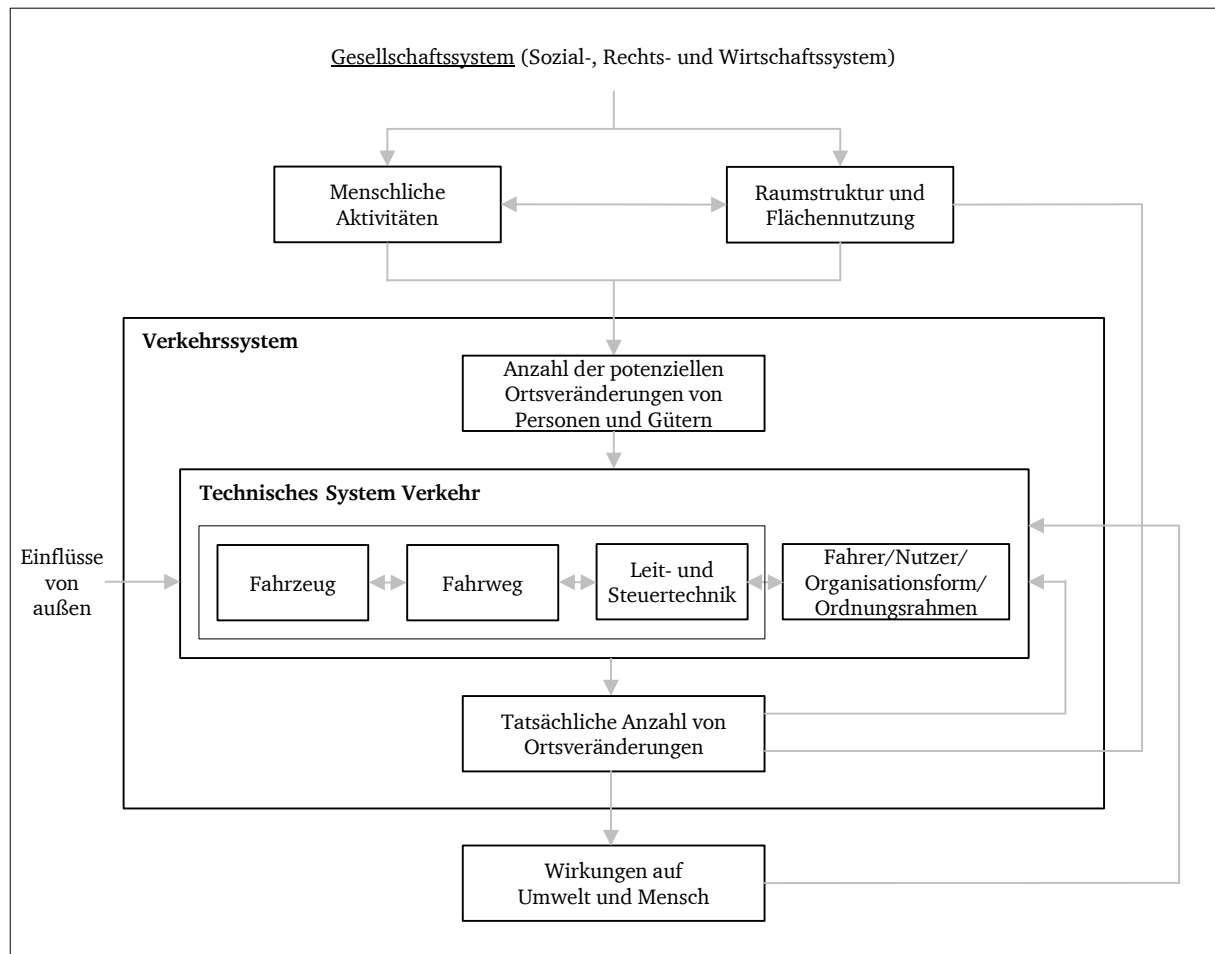


Abbildung 2: Entstehung von Ortsveränderungen
(Quelle: Eigene Darstellung nach Köhler 2014)

Definitionen finden sich in Steierwald et al. (2005), Arndt (2010), Pfohl und Röth (2011), FGSV (2012a) und FGSV (2015). Zusammenfassend lässt sich aber festhalten, dass unter **Wirtschaftsverkehr** alle Ortsveränderungen von Personen und Gütern verstanden werden können, die geschäftlich oder betrieblich motiviert sind.

Entsprechend kann der Wirtschaftsverkehr in die Verkehrsbereiche Personenwirtschaftsverkehr und Güterwirtschaftsverkehr unterteilt werden (FGSV 2015). Teils wird der Dienstleistungsverkehr, bei welchem sowohl Personen als auch Güter transportiert werden, als eigener Verkehrsbereich ausgewiesen (Arndt 2010; Pfohl und Röth 2011). Dienstleistungsverkehr wird jedoch in der Regel vom Personentransport dominiert, da zwar Güter transportiert werden, die Dienstleistung aber deutlich im Vordergrund steht (Strauß 1997).

Alle Verkehre ohne gewerblichen Hintergrund können dem **Privatverkehr** zugeordnet werden (Steierwald et al. 2005). Dieser kann nach dem Hauptwegezweck in Arbeitsverkehr, Ausbildungsverkehr, Einkaufsverkehr, Besorgungsverkehr und Freizeitverkehr unterschieden werden (infas und DLR 2010b). Einkaufsverkehr, Besorgungsverkehr, privater Umzugsverkehr sowie Entsorgungsverkehr dienen zwar der Ortsveränderung von Gütern, sind aber auf Grund des fehlenden gewerblichen Hintergrunds auch zum Privatverkehr zu zählen.

	Personenverkehr		Güterverkehr
	Privater Individualverkehr Arbeitsverkehr, Ausbildungsverkehr, Freizeitverkehr		Privater Güterverkehr Einkaufsverkehr, Besorgungsverkehr, Umzugs- verkehr, Entsorgungsverkehr
	Gewerblicher Verkehrszweck	Personenwirtschaftsverkehr Dienstreisen, Dienstfahrten	Dienstleistungsverkehr Wartungs-/Reparaturarbeiten, Handwerkerfahrten
			Güterwirtschaftsverkehr Ver-/Entsorgung von Handel, Industrie, Gewerbe, öffentlichen Einrichtungen, Baustellen- verkehr

Abbildung 3: Verkehrsbereiche im Personen- und Güterverkehr
(Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Arndt 2010)

Im Folgenden soll sich ausschließlich mit dem Güterwirtschaftsverkehr (im Weiteren synonym als **Güterverkehr** bezeichnet) befasst werden, also mit gewerblichen Ortsveränderungen von Gütern sowie den dafür benötigten Ortsveränderungen von Fahrzeugen. Dienstleistungsverkehre sollen auf Grund der Dominanz des Personentransports und der schwierigen Identifikation der dabei transportierten Güter nicht betrachtet werden.

2.2. Integrierte Verkehrsplanung

2.2.1. Begriffsverständnis

Verkehrsplanung bezeichnet die „systematische Vorbereitung von Maßnahmen zur Gestaltung und Steuerung von Verkehrssystemen“ (FGSV 2012a). Neben Planung und Bau von Infrastruktur beschäftigt sich Verkehrsplanung ebenfalls mit der zielorientierten Beeinflussung von Ursachen für Ortsveränderungen, der Realisierung von Ortsveränderungen sowie der Auswirkungen von Ortsveränderungen auf Verkehr und Umfeld (Beckmann et al. 2001; FGSV 2001, 2002).

Vorrangiges Ziel der Verkehrsplanung war lange Zeit die Förderung der Wirtschaftsentwicklung (Schwedes 2013). Bis Mitte der 1980er Jahre lag der Fokus der hiesigen Verkehrsplanung deshalb fast ausschließlich auf dem Autoverkehr. Es wurde versucht, der wachsenden Nachfrage durch stetigen Ausbau der Infrastruktur gerecht zu werden. Mit den wachsenden damit einhergehenden Problemen (hohe Unfallzahlen, Umweltproblematik) änderten sich die Leitlinien der Verkehrsplanung. Seitdem wird die Gestaltung eines stadtverträglichen und menschengerechten Verkehrs angestrebt, was ökologischen und sozialen Aspekten in der verkehrspolitischen Entscheidungsfindung ein zunehmend stärkeres Gewicht verliehen hat (Reutter 2014).

Dieses moderne Planungsverständnis der integrierten Verkehrsplanung bzw. Verkehrspolitik betrachtet das Verkehrssystem nunmehr als Ganzes. Die **integrierte Verkehrsplanung** zielt auf eine ganzheitliche Optimierung des Systems Verkehr unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Belange. Sie betrachtet gleichermaßen alle Verkehrsträger, Verkehrsmittel und Verkehrszwecke sowie verkehrssysteminterne und –externe Wechselwirkungen der Planung. Zudem erstreckt sie sich über unterschiedliche räumliche Ebenen und Zuständigkeiten sowie verschiedene Zeithorizonte (Baum et al. 2002).

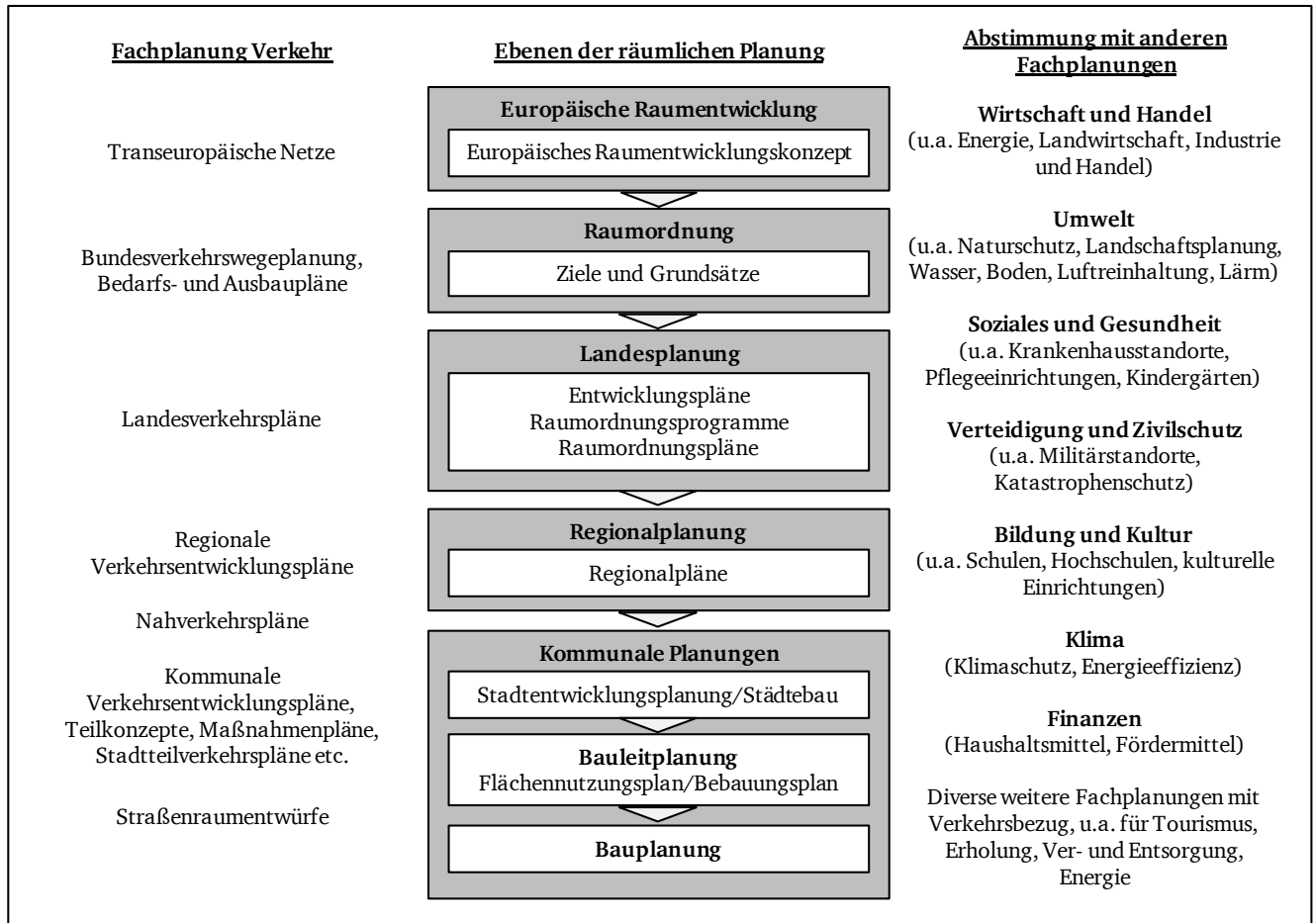


Abbildung 4: Räumliche Planungsebenen mit den zugeordneten Verkehrsplanungen in Deutschland
(Quelle: Eigene Darstellung nach FGSV 2013, S. 12)

Um diese Zielsetzung zu erreichen, muss sich eine zukunftsorientierte Verkehrsplanung an folgenden Anforderungen orientieren, auch **Integrationsaspekte** genannt (Baum et al. 2002; FGSV 2013; Schwedes 2013):

- Es müssen zur ganzheitlichen Optimierung des Systems Verkehr gleichermaßen ökonomische, ökologische und soziale Aspekte im Entscheidungsprozess berücksichtigt werden.
- Es muss sowohl auf die Entstehung als auch die Realisierung von Ortsveränderungen im Personen- und Güterverkehr eingewirkt werden. Demnach sind kurz-, mittel- und langfristige ganzheitliche Handlungskonzepte von Nöten.
- Es muss eine technische Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsmittel zu einem Gesamtverkehrssystem erreicht werden, um eine nachhaltige Verkehrsmittelwahl zu ermöglichen.
- Es muss eine enge Zusammenarbeit aller (verwaltungsinternen) Akteure gewährleistet sein, deren politisches Handeln direkte oder indirekte Auswirkungen auf das Verkehrsgeschehen einer Kommune zur Folge hat. Dies umfasst die Einbindung aller lokalen verkehrsrelevanten Fachplanungen, die Berücksichtigung übergeordneter wie untergeordneter Planungsinstrumente sowie die Berücksichtigung des städtischen und regionalen Zusammenhangs.
- Es müssen alle von Entscheidungen im Verkehr direkt oder indirekt betroffenen Akteure frühzeitig und kontinuierlich in Planungs- und Entscheidungsprozesse eingebunden werden.

2.2.2. Einordnung der Verkehrsplanung in die Raumplanung

Wie in Abbildung 4 dargestellt, sind die Gestaltung und Steuerung des Verkehrssystems die Kernaufgaben der Verkehrsplanung (vgl. Kapitel 2.2.1). Die hierzu relevanten verkehrlichen Fachplanungen werden auf den verschiedenen föderalen Ebenen (Europäische Union, Bund, Länder, Kommunen) wahrgenommen. Während auf europäischer und nationaler Ebene vorrangig Leitbilder, Ziele und Rahmenbedingungen für die Verkehrsplanung gesetzt sowie übergeordnete Verkehrsnetze geplant werden, erfolgt auf der kommunalen Ebene die planerische Ausgestaltung der lokalen Verkehrssysteme unter Berücksichtigung übergeordneter Planungsvorgaben. Die Verkehrsplanung ist eine der Fachplanungen der räumlichen Planung, somit haben sich verkehrliche Planungen in den räumlichen Planungskontext einzuordnen. Darüber hinaus wird durch die verschiedenen sonstigen Fachplanungen, z.B. aus den Bereichen Umwelt, Klima oder auch Finanzen, direkt oder indirekt Einfluss auf das Verkehrssystem genommen, weswegen ebenfalls eine enge Abstimmung zwischen Verkehrsplanung und den sonstigen Fachplanungen erfolgen muss.

2.2.3. Beteiligungsprozesse in der Verkehrsplanung

Unter Beteiligung in der Verkehrsplanung ist die Einbindung von (verwaltungsexternen) Akteuren (Bürgerschaft, Vorhabenträger, Wirtschaft und Medien) in den verkehrlichen Planungs- und Umsetzungsprozess seitens Verwaltung und Politik zu verstehen, wofür Instrumente zur Information, Konsultation und Kooperation zum Einsatz kommen.

Ein umfassender **Beteiligungsprozess** ermöglicht qualitativ bessere Planungen und eine breitere Akzeptanz des Planungsergebnisses, da durch eine enge Zusammenarbeit mit externen Akteuren eine bessere Informationsgrundlage für die Entscheidungsfindung zur Verfügung steht. Darüber hinaus wird durch eine umfassende Beteiligung das gegenseitige Verständnis zwischen öffentlicher Hand und anderen Akteuren für die jeweiligen Belange des anderen erhöht. Zudem fühlen sich die eingebundenen Akteure durch Übertragung von Entscheidungskompetenz während des Planungsprozesses für das Planungsergebnis mitverantwortlich (FGSV 2012b; DST 2013).

Wesentliche Erfolgsfaktoren einer guten Beteiligung sind die möglichst frühzeitige und kontinuierliche Einbindung aller Akteure während des gesamten Planungsprozesses, eine größtmögliche Transparenz und Ergebnisoffenheit im Entscheidungsprozess, klar definierte Rahmenbedingungen der Beteiligung, bspw. hinsichtlich möglicher „Verhandlungsspielräume“, sowie Glaubwürdigkeit durch Verbindlichkeit der partizipativ entwickelten Lösungen (FGSV 2012b; DST 2013)

Der Beteiligungsprozess im Rahmen formeller Planungsverfahren (u.a. Bauleitplanung, Raumordnungsverfahren, Planfeststellungsverfahren) ist gesetzlich geregelt. Während des Planungsprozesses sind Träger öffentlicher Belange sowie direkt und indirekt von der Planung Betroffene mittels Anhörung und öffentlicher Auslegung zwingend einzubinden. Für informelle Planungsprozesse (u.a. Verkehrsentwicklungsplan, Nahverkehrsplan) hingegen bestehen keine gesetzlichen Regelungen. Es besteht demnach für den jeweiligen Planungsträger die Möglichkeit der Beteiligung möglichst vieler Akteure der Öffentlichkeit in der Verkehrsplanung (FGSV 2012b).

Die **Instrumente zur Beteiligung** der Öffentlichkeit im Planungsprozess lassen sich hinsichtlich der Intensität der Beteiligung (Information, Konsultation oder Kooperation) unterscheiden. Beispiele hierfür sind Informationsverteilung per Post oder Internet, Projektbeiräte oder Runde Tische. Geeignete Instrumente sind fallspezifisch für eine Planungsaufgabe unter Berücksichtigung der jeweiligen

lokalen Gegebenheiten (Art des Projekts, Planungszeitraum, Beteiligungskultur u.a.) zu wählen. Ganzheitliche Beteiligungskonzepte umfassen darüber hinaus die Schaffung entsprechender Organisationsstrukturen zur Gewährleistung der prozessbegleitenden Beteiligung (z.B. ressortübergreifende Arbeitsgruppe oder Beirat) sowie eine aktive Öffentlichkeitsarbeit zur Information über Planungen und Maßnahmen wie auch der Motivation zur Partizipation (FGSV 2012b).

2.3. Nachfrage im Personen- und Güterverkehr

2.3.1. Abgrenzung von Mobilität und Transport

Begriffsverständnis von Mobilität

Der Begriff „Mobilität“ ist aus dem lateinischen Begriff „mobilitas“ entstanden, welcher mit Beweglichkeit, Schnelligkeit, Gewandtheit übersetzt werden kann. Seinem Ursprung nach kann der Begriff zunächst einmal in vielfachem Kontext angewendet werden. Entsprechend gibt es auch für die Verwendung des Begriffs Mobilität im Kontext des Verkehrs keine eindeutige Definition, was unter anderem mit der Interdisziplinarität in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung erklärt werden kann (Cerwenka 1999). Teilweise wird unter Mobilität ausschließlich die Möglichkeit zur Ortsveränderung verstanden, andere Definitionen sehen darin wiederum nur die Realisierung einer Ortsveränderung. Ebenso wird auch beides zusammengefasst als Mobilität definiert (Reutter 2014). Darüber hinaus wird der Begriff auch gerne synonym mit „Verkehr“ verwendet (Cerwenka 1999). Des Weiteren ist nicht eindeutig geklärt, ob sich Mobilität lediglich auf Ortsveränderungen von Personen (vgl. Cerwenka 1999; Gather et al. 2008; FGSV 2012a; Köhler 2014; Reutter 2014) oder auch die Ortsveränderung von Gütern bezieht (vgl. Beckmann 2001; Kummer 2006; Aberle 2009).

Im Kontext dieser Arbeit wird der Begriff **Mobilität** ausschließlich für den Personenverkehr verwendet. Mobilität umfasst demnach das Potenzial eines Individuums zur Ortsveränderung, welches sich aus dessen Mobilitätsbedarfen (Wunsch oder Zwang zur Ortsveränderung) und Mobilitätschancen (materielle, ökonomische und physiologische Möglichkeit zur Ortsveränderung) ergibt, sowie die Realisierung von Ortsveränderungen des Individuums.

Begriffsverständnis von Transport

In der Logistikforschung wird unter dem Begriff Transport die Ortsveränderung eines Gutes vom Lieferpunkt zum Empfangspunkt unter Nutzung von Transportmitteln, einschließlich ggf. notwendiger Prozesse wie Be-/Entladung oder Lagerung verstanden (Kummer et al. 2006; Pfohl 2010). Dem Transport vorangehende Prozesse, die zur Notwendigkeit der Ortsveränderung führen, werden von diesem Begriffsverständnis nicht eingeschlossen. Nach dem weitergefassten Begriffsverständnis von Köhler (2014) umfasst der Begriff Transport ebenfalls „die Möglichkeit, marktgerechte Ortsveränderungen von Gütern durchführen zu können“. Der Begriff Transport beschreibt also neben der reinen Ortsveränderung auch das Potenzial zur Ortsveränderung, das heißt Transportbedarfe und Transportchancen. Ein Transportbedarf entsteht durch den Kauf eines Gutes, da die Orte von Angebot und Nachfrage in der Regel räumlich verschieden sind. Eine Transportchance stellt die Möglichkeit dar, diese Ortsveränderung als Käufer oder Verkäufer mit eigenen Transportmitteln innerhalb des Verkehrssystems durchzuführen bzw. einen Dritten damit beauftragen zu können, der hierfür eigene Transportmittel einsetzt.

In Analogie zum Begriffsverständnis für Mobilität soll im Rahmen dieser Arbeit daher ein **Transport** als das Zusammenspiel des Potenzials für Ortsveränderungen sowie die Realisierung von Ortsveränderungen eines Gutes verstanden werden. Der Begriff Transport wird ausschließlich auf den Güterverkehr bezogen.

2.3.2. Relevante Entscheidungen für die Realisierung einer Ortsveränderung

Die relevanten Entscheidungen für die Realisierung einer Ortsveränderung und verkehrliche Kenngrößen für die Messbarkeit der Auswirkungen dieser Entscheidungen sind:

- Entscheidung über die Notwendigkeit der Ortsveränderung einer Person bzw. eines Gutes (messbar durch das Verkehrsaufkommen [P], [t]),
- Entscheidung über Quelle und Ziel der Ortsveränderung einer Person bzw. eines Gutes (messbar durch die Verkehrsleistung [Pkm], [tkm] bzw. durch Fahrzeugkilometer [Fz-km]),
- Entscheidung über den Zeitpunkt der Ortsveränderung einer Person bzw. eines Gutes (messbar über die zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens [Fz-km/h]),
- Entscheidung über das genutzte Verkehrsmittel für die Ortsveränderung einer Person bzw. eines Gutes (messbar über den Modal Split [%]),

Die Möglichkeiten zur Beeinflussung von Mobilität und Transport unterscheiden sich sehr stark auf Grund systematischer Unterschiede der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr. Diese Unterschiede werden im Folgenden anhand einer Diskussion der für die Realisierung einer Ortsveränderung notwendigen Entscheidungen in Personen- und Güterverkehr sowie einer vergleichenden Gegenüberstellung aufgezeigt.

2.3.3. Nachfrage im Personenverkehr

Die Nachfrage im Personenverkehr wird ausschließlich durch Entscheidungen der einzelnen Individuen determiniert. Sie treffen vor dem Hintergrund beeinflussender Rahmenbedingungen selbständig Entscheidungen zur Modalwahl, Zeitwahl etc. und nehmen dadurch direkten Einfluss auf das Verkehrsgeschehen. Im Folgenden wird auf die einzelnen Entscheidungen, welche die Realisierung einer Ortsveränderung im Personenverkehr bestimmen, näher eingegangen.

Die **spezifische Mobilitätsnachfrage**, d.h. Häufigkeit, Länge und Dauer von Ortsveränderungen einer Person, wird sowohl von individuellen als auch strukturellen Faktoren bestimmt. Zum einen ergibt sich die Mobilitätsnachfrage aus der individuellen Situation einer Person, wie bspw. der Lebensphase, des Führerscheinbesitzes oder der Pkw-Verfügbarkeit (Hautzinger et al. 1980; Kummer 2006). Zudem können sich auch durch eine Veränderung des sozialen Status eines Individuums (vertikale soziale Mobilität) bzw. innerhalb seines sozialen Umfelds (horizontale soziale Mobilität) Auswirkungen auf dessen räumliche Mobilität ergeben haben, da sich hierdurch ggf. seine Bedürfnisse und Zwänge zur Ortsveränderung weiterentwickeln (Beckmann 2001; Reutter 2014). Zum anderen hat aber auch die allgemeine Raumstruktur, charakterisiert durch das spezifische Aktivitätenangebot und die Siedlungsdichte, Einfluss auf die spezifische Mobilität eines Individuums (Hautzinger et al. 1980).

Quelle und Ziel einer Ortsveränderung im Personenverkehr werden maßgeblich durch den zu Grunde liegenden Wegezweck definiert. Hierbei kann unterschieden werden in Ortsveränderungen auf Grund von Ausbildung, Arbeit, dienstlichen Zwecken, Einkauf und Besorgungen, Freizeit, welche zu den Wegen der Alltagsmobilität zusammengefasst werden können, sowie Urlaubsreisen (Kummer 2006). Oftmals werden Ortsveränderungen mit unterschiedlichen Wegezwecken zu sogenannten Wegeketten kombiniert, das heißt, dass mehrere Aktivitätenziele angesteuert werden, bevor wieder zur ursprünglichen Quelle zurückgekehrt wird (infas und DLR 2010b).

Die **Zeitwahl** im Personenverkehr wird maßgeblich durch die Alltagsroutine der Individuen bestimmt, da der Tagesablauf in der Regel durch stetig wiederkehrende Aktivitäten wie Arbeit, Einkaufen und Freizeit strukturiert wird. Diese Aktivitäten beschränken jedoch das zur Verfügung stehende

Zeitbudget für Ortsveränderungen. Entsprechend nahm die zurückgelegte Entfernung pro Person und Tag mit dem Aufkommen des Pkw zwar stetig zu, diese hat sich aber seit ca. 15 Jahren in Deutschland auf einem konstanten Niveau (41 km/Person und Tag) eingependelt. Insgesamt spielt sich der Personenverkehr daher weiterhin vorrangig im Nahverkehr ab.

Ein Großteil der Ortsveränderungen im Personenverkehr wird in Eigenleistung erstellt, das heißt zu Fuß bzw. mit einem eigenen Fahrrad oder Fahrzeug zurückgelegt (Kummer 2006). Während Wege für Einkäufe und Besorgungen, die Ausbildung und in der Freizeit vorrangig zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, dominiert der Pkw in Deutschland bei Wegen zur Arbeitsstelle sowie den dienstlichen Wegen (infas und DLR 2010a). Im Allgemeinen spielen Kosten bei der **Modalwahl** im Personenverkehr nur eine untergeordnete Rolle (Kummer 2006). Vielmehr sind auch subjektive Werte und Routinen entscheidend für die Alltagsmobilität einer Person (Lanzendorf und Tomfort 2012). So beschränken sich einzelne Individuen für Ortsveränderungen bewusst auf die Nutzung von Fahrrad oder öffentlichen Verkehrsmitteln, während andere in ihrer Freizeit eine Fahrt mit ihrem Pkw machen („Freude am Fahren“).

Makroskopisch betrachtet zeichnet sich die Nachfrage im Personenverkehr durch eine hohe **Homogenität** aus, da eine Vielzahl an Individuen ein sehr ähnliches Verkehrsverhalten aufweist. Hierdurch ist es möglich, diese zu sogenannten verhaltenshomogenen Gruppen zusammenzufassen. Beispiele für solche verhaltenshomogenen Gruppen sind Pendler, Schüler und Studenten, Senioren, Touristen, Besucher von Großveranstaltungen (EPOMM 2013). Weitere verhaltenshomogene Gruppen können je nach Nutzungszweck mittels unterschiedlicher verhaltensbezogener oder soziodemographischer, die Mobilität beeinflussender Kriterien segmentiert werden. Darüber hinaus kann aber auch anhand von Einstellung und Werten segmentiert werden, um Gruppen mit spezifischen Einstellungen und Werten bzgl. Mobilität identifizieren zu können (Hunecke und Haustein 2012).

2.3.4. Nachfrage im Güterverkehr

Idealtypische Darstellung der güterverkehrsrelevanten Akteure und Entscheidungen

Im Gegensatz zum Personenverkehr entsteht die **Güterverkehrsnachfrage** nicht durch die Entscheidungen eines Individuums, sondern vielmehr durch Interaktion verschiedener Akteure. Die Realisierung der Ortsveränderung eines Gutes ergibt sich aus Produktion, Handel, Lagerhaltung und Transport, die über Angebot und Nachfrage miteinander interagieren. Folge dieser Interaktion ist der Verkehr auf der Infrastruktur (Güterverkehr) (Östlund et al. 2002). Entscheidungen von Akteuren auf den Märkten für Güter, Transporte und Verkehr, das heißt an den Schnittstellen zwischen den güterverkehrsrelevanten Systemen Konsum/Vorleistungen, Produktion/Handel, Logistik und Verkehr, determinieren demnach die Güterverkehrsnachfrage (Abbildung 5).

In der Literatur finden sich verschiedene Abgrenzungen der relevanten Akteure im Güterverkehr, welche sich hinsichtlich der Anzahl berücksichtigter Akteure unterscheiden. Muñuzuri et al. (2005) benennen nur Transporteure, Empfänger und die öffentliche Hand als entscheidende Akteure, da diese Maßnahmen für einen nachhaltigen Güterverkehr umsetzen können. Russo und Comi (2011) wie auch Taniguchi et al. (2012) berücksichtigen ebenfalls Versender, private Konsumenten und Einwohner einer Stadt als weitere Akteure mit einem Einfluss auf das Güterverkehrssystem. Der umfassendste Ansatz von Ballantyne et al. (2013) unterscheidet in Akteure mit einem direkten Einfluss auf den Güterverkehr, also Versender, Empfänger, Transporteur und die öffentliche Hand (vgl. Kapitel 2.3.4), sowie in die Stakeholder, durch deren Handeln der Güterverkehr indirekt beeinflusst wird (z. B. Wirtschaftsverbände, Industrie- und Handelskammern, Nahverkehrsorganisationen, Anwohner).

Systeme	Schnittstellen	Akteure	Ziele der Akteure
Verkehr	↓ Verkehrsangebot	Öffentliche Hand	Gewährleistung eines leistungsfähigen Verkehrssystems unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Belange
Logistik	↑ Verkehrsnachfrage		
	↓ Transportangebot	Transporteur	Befriedigung der Kundenwünsche durch anforderungsgerechten Transport zu minimalen Kosten
Handel	↑ Transportnachfrage		
Produktion		Versender	Befriedigung der Kundenwünsche durch anforderungsgerechte Lieferung des Gutes zu minimalen Kosten
	↓ Güterangebot		
Bezug von Vorleistungen und privater Konsum	↑ Güternachfrage	Empfänger	Anforderungsgerechte Beschaffung des gewünschten Gutes zu minimalen Kosten

Abbildung 5: Die Märkte der Güterverkehrsnachfrage
(Quelle: Eigene Darstellung)

Basierend hierauf lässt sich schlussfolgern, dass stark vereinfacht die Beteiligten von Transportketten die relevanten **Entscheider für die Güterverkehrsnachfrage** sind. Dies sind die gewerblichen bzw. privaten Empfänger und Versender, die einen Bedarf für eine Ortsveränderung eines Gutes haben, sowie Transporteure, welche die Realisierung der Ortsveränderung ermöglichen. Die öffentliche Hand steht diesen gegenüber, da sie die für die Ortsveränderung genutzte Infrastruktur bereitstellt und Regeln für deren Nutzung festlegt.

Die Entscheidungen dieser Akteure und somit die Güterverkehrsnachfrage werden durch eine Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren bestimmt. Nach Piecyk und McKinnon (2010) sind wesentliche **Einflussfaktoren auf die Güterverkehrsnachfrage**

- strategische Entscheidungen zu Anzahl, Standort und Größe von Produktionsstandorten und Lagern,
- zur Beschaffungs- und Distributionsstrategie,
- zum Produktionsprogrammen,
- operative Entscheidungen zum Management von Transportressourcen,
- Produkteigenschaften des zu transportierenden Guts sowie
- externe Faktoren wie politische Entscheidungen und makroökonomische Entwicklungen.

Friedrich (2010) wiederum differenziert in strategische (z.B. Standortentscheidungen) sowie operative unternehmerische Entscheidungen (z.B. Entscheidungen zur Transportdurchführung), welche im Zusammenspiel die Güterverkehrsnachfrage bestimmen. Diese können den Beteiligten von Transportketten als den relevanten Entscheidern für die Güterverkehrsnachfrage zugeordnet werden, um deren Entscheidungsmacht bei der Realisierung von Güterverkehr und im Umkehrschluss die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage zu verdeutlichen.

	Empfänger	Versender	Transporteur
strategisch ↑	Unternehmensziele (normative Ziele, Gewinnziele)	X	X
	Produktionsprogramm (Produktmix, Absatzpolitik)	(X)	
Entscheidung ↕	Standortstrategie (Produktionsstandort, Lagerstandort, Vertriebsstandort)	X	
	Produktionsstrategie (Produktionsplanung/-steuerung)	X	
	Beschaffungsstrategie (Beschaffungsmarkt, Zulieferer)	X	
	Distributionsstrategie (Vertrieb, Auftragsabwicklung, Dienstleister)	(X)	X
	Logistische Infrastruktur (Lagerstruktur, Netzwerkplanung)		X
operativ ↓	Transportplanung (Modalwahl, Terminierung, Ladeplanung)	(X)	X
	Transportdurchführung (Touren-/Routenplanung, Liefermenge)		X

Abbildung 6: Güterverkehrsrelevante Entscheidungen von Empfängern, Versendern und Transporteuren
(Quelle: Eigene Darstellung, Entscheidungsebenen in Anlehnung an Friedrich 2010 und Piecyk und McKinnon 2010)

Aus Abbildung 6 wird ersichtlich, dass alle für eine Ortsveränderung von Gütern maßgeblichen Entscheidungen (vgl. Kapitel 2.3.2) direkt oder indirekt durch den Empfänger determiniert werden. Durch seine strategischen Entscheidungen bestimmt er zum einen Art und Beschaffenheit des Transportgutes (Produktionsprogramm) sowie Quelle (Beschaffungsstrategie) und Ziel (Standortstrategie) eines Transports. Zum anderen nimmt er teils aktiv Einfluss auf die Distributionsstrategie des Versenders sowie operative Entscheidungen des Transporteurs (bspw. Vorgabe zu beauftragender Transporteure und fixer Lieferzeitfenster durch die Automobilhersteller in der Automobilindustrie). Der Versender richtet sein Handeln am Kunden aus und gestaltet die Realisierung der Ortsveränderung meist nur passiv, indem er bspw. die Beschaffenheit des Transportgutes durch Wahl der Verpackung bestimmt. Der Transporteur hingegen nimmt wiederum eine aktive Rolle im Güterverkehr ein, da er unter Berücksichtigung der Vorgaben von Empfänger und Versender und unter Nutzung seiner eigenen logistischen Infrastruktur maßgebliche Entscheidung für die Realisierung der Ortsveränderung des Gutes (Transportplanung, Transportdurchführung) trifft.

Die Zielsetzungen und Gestaltungsspielräume der relevanten **Akteure im Güterverkehr** können wie folgt zusammengefasst werden (siehe Abbildung 5):

- Der **Empfänger** determiniert mit seinen Entscheidungen zum Kauf eines Gutes sowie zu Beschaffungsort und Beschaffungszeitpunkt wesentliche Rahmenbedingungen des Transports. Seine Motivation ist eine anforderungsgerechte Beschaffung des gewünschten Gutes zu minimalen Kosten.
- Der **Versender** als Anbieter des Gutes und Kunde des Transporteurs strebt nach Erfüllung der Wünsche seines Kunden durch eine anforderungsgerechte Lieferung des bestellten Gutes zu minimalen Kosten. Hierfür nimmt er entsprechenden Einfluss auf die Lieferbedingungen für den Transporteur.

- Der **Transporteur** zielt durch einen qualitativ hochwertigen Transport zu minimalen Kosten gleichermaßen auf eine bestmögliche Erfüllung der Wünsche von Versender und Empfänger. Zur Bündelung nutzt er hierfür seine logistische Infrastruktur (Lager etc.).
- Die **Öffentliche Hand** stellt Infrastruktur bereit und legt Regeln für deren Nutzung fest. Als übergeordnete Instanz strebt sie nach der Gewährleistung eines leistungsfähigen Verkehrssystems unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Belange. Hierbei ist eine Abwägung der Interessen aller Akteure erforderlich.²

Güterverkehrsrelevante Akteure und Entscheidungen in der Praxis

In der Praxis stellt sich die Anzahl der Akteure auf den verschiedenen Märkten der Güterverkehrsnachfrage wie auch deren Entscheidungsprozess als weitaus komplexer dar. So unterscheiden sich die spezifischen Anforderungen von Empfängern und Versendern an Transporte auf Grund spezifischer Ausprägungen unternehmensinterner wie –externer Einflussfaktoren teils sehr stark. Hierdurch ergeben sich einerseits zwischen verschiedenen Branchen, aber andererseits wegen unterschiedlicher Organisationsstrukturen auch innerhalb einer Branche Unterschiede bzgl. der spezifischen Transportnachfrage.

Darüber hinaus umfasst das Angebot auf dem Transportmarkt nicht nur die Transportdienstleistung zur Realisierung der Ortsveränderung von Gütern, sondern ebenfalls eine Vielzahl ergänzender und wertsteigernder Dienstleistungen, wie z.B. Lagerungs- oder Verpackungsdienstleistungen bzw. auch Montagearbeiten oder Übernahme der Dokumentenabwicklung (Pfohl 2010). Entsprechend tummeln sich auch sehr verschiedene Akteure auf dem Transportmarkt. Neben den Transportunternehmen (Carrier), welche mit eigenen Betriebsmitteln Ortsveränderungen von Gütern für Verlader vornehmen, finden sich auf dem Transportmarkt als weitere Akteure Speditionen und sogenannte Logistikdienstleister. Während Speditionen für Dritte die Organisation von Transporten übernehmen, indem sie entweder Transportunternehmen beauftragen oder Transporte durch Selbsteintritt eigenständig durchführen, ergänzen Logistikdienstleister die Transportdienstleistung um logistische Nebenleistungen wie bspw. Lagerung und Kommissionierung. Transportvermittler, wie z.B. Online-Frachtbörsen, fokussieren sich auf die Vermittlung von Transportdienstleistungen zwischen Anbietern und Nachfragern. Darüber hinaus bieten weitere, stark spezialisierte Unternehmen wie bspw. Verpackungsunternehmen, einzelne logistische Dienstleistungen an (vgl. Kummer 2006; Pfohl 2010). Ebenso werden Transporte nicht immer von Dritten durchgeführt, sondern je nach Organisationsstruktur von den Versendern und Empfängern teils auch in Eigenleistung erbracht, das heißt mit eigenen Fahrzeugen vollzogen.

Auf Grund der Vielzahl an unternehmensinternen und –externen Einflussfaktoren auf die Transportnachfrage von Versendern und Empfängern wie auch der Komplexität des Transportmarkts ergibt sich insgesamt eine starke **Heterogenität der Güterverkehrsnachfrage** mit einer im Vergleich zum Personenverkehr sehr geringen Anzahl ähnlich agierender Akteure.

Sehr deutlich wird das durch einen Vergleich der Güterverkehrsnachfrage in der Lebensmittel- sowie der Automobilbranche. Diese unterscheiden sich in Bezug auf das zu transportierende Gut, die Komplexität der Supply Chain, der Beschaffungs- und Distributionsstrategien und hierdurch auch auf die Transportnachfrage sehr stark. Bei Lebensmitteln handelt es sich um geringwertige, substituierbare und verderbliche Güter, die in wenigen Produktionsschritten hergestellt bzw. vom Lebensmittelhandel, wie bspw. im Fall von frischem Gemüse, teils direkt vom Erzeuger bezogen und über ein engmaschiges

² Einen Sonderfall sind private Infrastrukturbetreiber. Diese stellen Infrastruktur bereit und legen unter Berücksichtigung von Vorgaben der Öffentlichen Hand Regeln für deren Nutzung fest. Sie streben nach der Gewährleistung eines leistungsfähigen Verkehrssystems zu minimalen Kosten. Beispiele für solch private Infrastrukturbetreiber sind beispielsweise die DB Netz AG, welche das Schienennetz in Deutschland betreibt, oder auch private Betreiberfirmen von logistischer Infrastruktur, wie zum Beispiel Güterverkehrszentren.

Tabelle 1: Unterschiede der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr
(Quelle: Eigene Darstellung)

	Personenverkehr		Güterverkehr
	Entscheidung über Notwendigkeit der Ortsveränderung	Individuum	Empfänger
Mikroskopische Betrachtung	Determinierung der Rahmenbedingungen der Ortsveränderung	Individuum	Empfänger
	Durchführung der Ortsveränderung	Individuum in Eigenleistung bzw. Nutzung des Angebots eines Verkehrsunternehmens	Transporteur unter Berücksichtigung der Anforderungen von Empfänger und Versender
	Entscheidungskriterium für Ortsveränderung	Verschiedene Entscheidungskriterien (Komfort, subjektive Werte, Routine, Kosten)	Kosten maßgebliches Entscheidungskriterium
	Zusammensetzung der Verkehrsnachfrage	Sehr homogene Nachfrage mit einer Vielzahl an Individuen mit ähnlichem Verkehrsverhalten	Stark heterogene Nachfrage durch geringe Zahl an Unternehmen mit ähnlichem Transportverhalten
Makroskopische Betrachtung	Räumliche Struktur der Verkehrsnachfrage	Alltagsmobilität vorrangig im regionalen Umfeld des Wohnorts des Individuums	Überregionalität der Transporte auf Grund weltweiter Beschaffung und Distribution

Netz von Verkaufsstellen vertrieben werden. Für schnelle, an die spezifische Güternachfrage angepasste Belieferungen der einzelnen Verkaufsstellen wird auf eine dezentrale Lagerinfrastruktur zurückgegriffen, die der Bündelung, Zwischenlagerung und Kommissionierung dient. Hierdurch ergibt sich eine Vielzahl an Transporten mit geringem Aufkommen, welche fast ausschließlich mit dem Lkw vollzogen werden. Während die Transporte zwischen Lägern und Verkaufsstellen durch die Handelsunternehmen organisiert werden, wird die Beschaffungslogistik in der Regel an Logistikdienstleister vergeben. Im Gegensatz dazu werden die hochwertigen, stark individualisierten Automobile vom Fahrzeughersteller unter Einbeziehung einer Vielzahl hochspezialisierter, internationaler Zulieferer idealerweise auf Bestellung produziert und über ein regionales Händlernetz direkt an den Endkunden ausgeliefert, um eine kostspielige Lagerung zu vermeiden. Die transportoptimierte Beschaffungs- und Distributionslogistik mit großvolumigem Aufkommen wird von Logistikdienstleistern unter Nutzung verschiedener Verkehrsmodi durchgeführt (Ottemöller und Friedrich 2016).

Im Rahmen dieser Arbeit wird für die Entwicklung des Konzepts zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung auf Grundlage des Mobilitätsmanagements bewusst auf die stark abstrahierte Darstellung der relevanten Akteure zurückgegriffen (vgl. Abbildung 5), da hierdurch die Komplexität der Güterverkehrsnachfrage greifbar und somit eine Übertragung des Mobilitätsmanagements erst ermöglicht wird. Im Bedarfsfall, wie beispielsweise für die Ableitung von Zielgruppen der Güterverkehrsnachfragebeeinflussung, werden relevante Entscheidungsprozesse und darin involvierte Akteure detaillierter beleuchtet.

2.3.5. Unterschiede der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr

Ein Vergleich der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr offenbart sowohl auf der mikroskopischen als auch der makroskopischen Ebene **strukturelle Unterschiede**, welche bei der Entwicklung des Konzepts zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung auf Grundlage des Mobilitätsmanagements beachtet werden müssen (siehe Tabelle 1).

Bei mikroskopischer Betrachtung der Ortsveränderungen von Personen und Gütern wird ersichtlich, dass sich diese hinsichtlich der **Anzahl relevanter Akteure** sowie der zu Grunde liegenden **Entscheidungskriterien** unterscheiden. Im Personenverkehr werden alle Entscheidungen in Bezug auf

die Notwendigkeit und die Rahmenbedingungen einer Ortsveränderung durch das Individuum selbst getroffen. Zudem wird die Ortsveränderung in der Regel auch durch das Individuum in Eigenleistung vollzogen. Die Entscheidung über eine Ortsveränderung wird auf Grundlage verschiedener Kriterien getroffen, wobei Kosten in der Regel nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die Ortsveränderung eines Gutes ist hingegen das Ergebnis der Entscheidungen verschiedener Akteure. Entscheidungen für eine Ortsveränderung und deren Rahmenbedingungen trifft der Empfänger auf Grundlage der entstehenden Kosten. Die Realisierung der Ortsveränderung erfolgt durch den Transporteur.

Ebenso unterscheiden sich die Personen- und Güterverkehrsnachfrage auf der makroskopischen Ebene hinsichtlich ihrer **Zusammensetzungen** sowie der **räumlichen Struktur**. Während der Personenverkehr eine sehr homogene Nachfrage mit einer Vielzahl an Individuen mit ähnlichem Verkehrsverhalten aufweist, findet sich im Güterverkehr auf Grund der spezifischen Transportnachfrage verschiedener Unternehmen eine sehr heterogene Nachfrage. Des Weiteren vollzieht sich Personenverkehr vor allem im regionalen Kontext, da die Alltagsmobilität eines Individuums auf Grund seines begrenzten Zeitbudgets im regionalen Umfeld seines Wohnorts stattfindet. Gütertransporte hingegen beschränken sich nicht auf einen begrenzten Raum, vielmehr findet zunehmend ein weltweiter Gütertausch statt.

2.4. Nachfragebeeinflussung im Verkehrsmanagement

2.4.1. Begriffsverständnis des Verkehrsmanagements

Für das Verkehrsmanagement bzw. das Verkehrssystemmanagement besteht bisher keine allgemein anerkannte Definition (FGSV 2002, 2003; Witte 2008).

Nach einem eher technisch geprägten Begriffsverständnis wird das Verkehrsmanagement als (kurzfristige) Beeinflussung des Verkehrsablaufs mittels technisch-organisatorischer Maßnahmen zur Steuerung des Verkehrs und Information der Verkehrsteilnehmer (z. B. Lichtsignalanlagen oder Wechselwegweiser) verstanden. Ansätze zur langfristig orientierten Änderung von Verkehrsverhalten werden nicht als Teil des Verkehrsmanagements gesehen (vgl. Zackor 1997; Beckmann und Witte 2003; Busch 2005; Bruns und Langweg 2010).

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein ganzheitliches Begriffsverständnis des Verkehrsmanagements verwendet werden. Demnach ist **Verkehrsmanagement** ein umfassender multimodaler Ansatz zur Optimierung des Gesamtverkehrssystems unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Belange, wofür Bündel kurz-, mittel- und langfristiger Maßnahmen zum Einsatz kommen (FGSV 2002, 2003, 2012a). Die Zielebenen des Verkehrsmanagements sind die Verkehrsvermeidung, die zeitliche, räumliche und modale Verkehrsverlagerung sowie die Verkehrslenkung (Boltze 1996; FGSV 2002, 2003). Des Weiteren kann nochmals unterschieden werden in Verkehrsvermeidung durch die Reduzierung des Personen- und Güteraufkommens sowie die Reduzierung der Fahrzeugkilometer (Flämig 2015).

Im Verkehrsmanagement wird gleichermaßen Einfluss genommen auf das Verkehrsangebot sowie die Verkehrsnachfrage. Das Angebotsmanagement beschäftigt sich mit der Veränderung vorhandener Kapazitäten im Verkehrsnetz, das Nachfragemanagement hingegen zielt auf die Beeinflussung des Verhaltens der Verkehrsteilnehmer, wodurch Verkehr vermieden, verlagert bzw. effizient abgewickelt werden soll. Es wird jedoch keine Veränderung der Kapazität vorgenommen, sondern versucht, die bestehende Verkehrsinfrastruktur effizienter zu nutzen (Boltze 2011b). Demnach wird im Verkehrsmanagement, über das oben beschriebene, technisch geprägte Begriffsverständnis hinausgehend, explizit auch Einfluss auf Verkehrsursachen genommen (Fischer 1997). Siehe Abbildung 7 für eine Darstellung der zum Verkehrsmanagement gehörenden Maßnahmenkategorien.

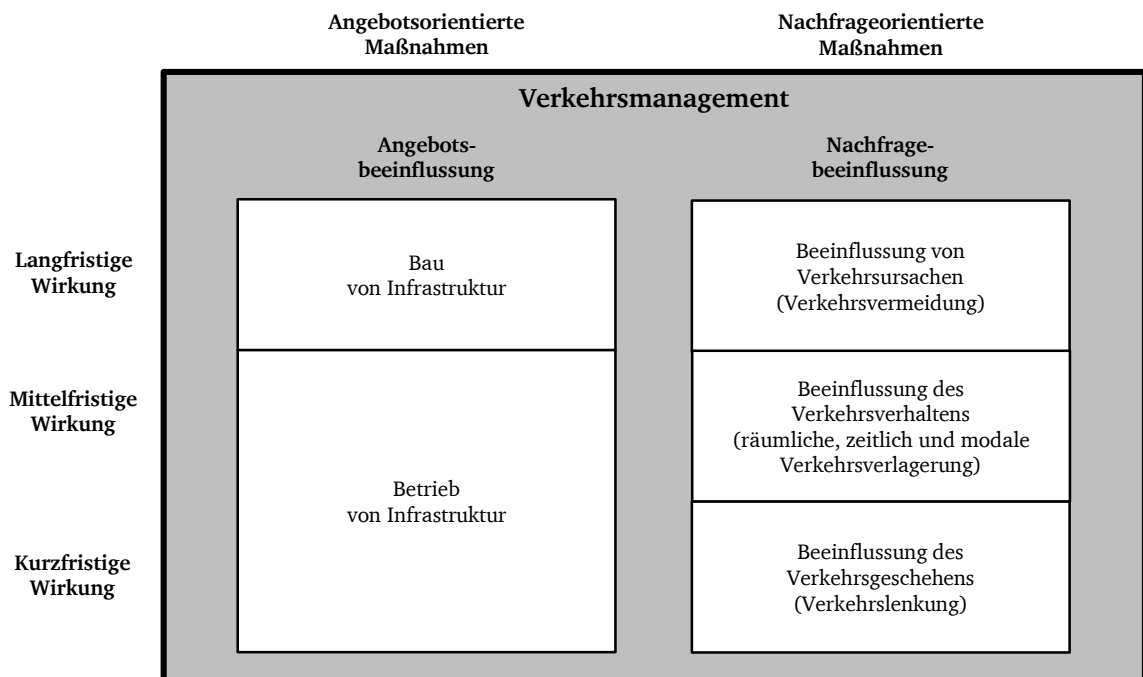


Abbildung 7: Teilbereiche des Verkehrsmanagements
(Quelle: Eigene Darstellung)

Das Spektrum der eingesetzten Maßnahmen umfasst betriebliche, organisatorische, rechtliche, finanzielle und informatorische Maßnahmen; bauliche Maßnahmen werden nur ergriffen, wenn sie der Umsetzung der voran genannten Maßnahmen dienen (FGSV 2002). Auf Grund der vielfältigen Einflussfaktoren auf Mobilität und Transport (vgl. Kapitel 2.2) kommen im Verkehrsmanagement auch „nichtverkehrliche Maßnahmen – z. B. siedlungs- und standortstrukturelle, zeitorganisatorische oder finanz-/steuerpolitische Maßnahmen“ (Beckmann und Witte 2003, S. 14) zum Einsatz.

2.4.2. Nachfragebeeinflussung als Teil des Verkehrsmanagements

Mit der Abkehr vom Leitbild der Autoverkehrsplanung hin zur Gestaltung eines stadtverträglichen und menschengerechten Verkehrs (vgl. Kapitel 2.2.1) wird im Verkehrsmanagement seit mehreren Dekaden zunehmend auf die gezielte Beeinflussung der Verkehrsnachfrage gesetzt.

Ziel der Nachfragebeeinflussung ist die Förderung von nachhaltiger Mobilität und nachhaltigem Transport, um durch die effizientere Nutzung der bestehenden Infrastruktur die positiven und negativen Wirkungen des Verkehrs insgesamt zu optimieren. Zur Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und effizienten Abwicklung des Verkehrs wird Einfluss genommen auf Verkehrsursachen sowie das Verhalten der Verkehrsteilnehmer. Veränderungen der Kapazität werden nicht vorgenommen.

Die Entstehung der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr unterscheidet sich jedoch maßgeblich und somit ebenfalls die Möglichkeiten zu deren Beeinflussung (vgl. Kapitel 2.3.5). Im Personenverkehr muss hierfür auf die Verkehrsnachfrage eines Individuums eingewirkt werden. Möglichkeiten zur Beeinflussung ergeben sich aus dem Zusammenspiel seines Mobilitätsbedarfs mit seinen Mobilitätschancen. Im Gegensatz dazu muss zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage der weitaus komplexere Entstehungsprozess von Güterverkehrsnachfrage berücksichtigt werden, das heißt es müssen Anforderungen und Ziele sehr unterschiedlicher Akteure adressiert werden.

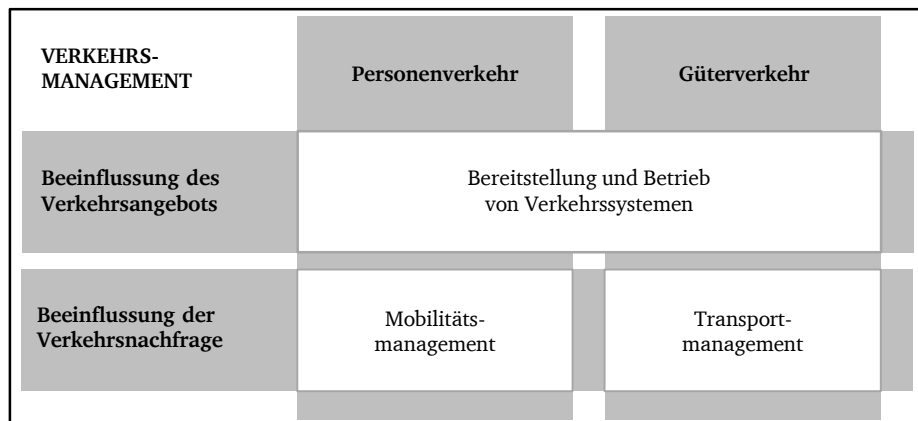


Abbildung 8: Mobilitätsmanagement und Transportmanagement zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage
(Quelle: Eigene Darstellung nach Boltze 2013)

Wie in Abbildung 8 dargestellt, muss daher differenziert werden in Nachfragebeeinflussung im Personenverkehr sowie im Güterverkehr. Während im **Mobilitätsmanagement** Einfluss auf Ortsveränderungen von Individuen genommen wird, steht im **Transportmanagement** die Ortsveränderung von Gütern im Fokus (Boltze 2011a, 2013). Im Folgenden wird daher der Begriff Transportmanagement für Nachfragebeeinflussung im Güterverkehr im Rahmen des Verkehrsmanagements verwendet.

Das Transportmanagement zur Nachfragebeeinflussung im Güterverkehr als Teil des Verkehrsmanagements ist abzugrenzen zum Begriffsverständnis des Transportmanagements in der Logistik. In der Logistikforschung wird unter Transportmanagement „die Organisation und Steuerung von Transportbedarfen aus Sicht von Verladern, Transport- und Logistikunternehmen und Empfängern“ (Wittenbrink 2014, S. 18) verstanden. Während die Optimierung von Transporten im Einzelbetrieb bzw. innerhalb einer Wertschöpfungskette auf mikroskopischer Ebene vorgenommen wird, verfolgt das Transportmanagement im Verkehrsmanagement einen makroskopischen Ansatz zur verkehrssystemweiten Optimierung.

2.4.3. Maßnahmen zur Nachfragebeeinflussung

Kategorisierung der eingesetzten Maßnahmen

Nach Beckmann und Witte (2003) kommen zur **Nachfragebeeinflussung** vorrangig Maßnahmen zur Information, Kommunikation, Organisation und Koordination zum Einsatz. Mittels solcher sogenannter weicher Maßnahmen sollen Werte und Einstellungen zu Mobilität und Transport sowie der dafür genutzten Verkehrsmittel beeinflusst werden. Weiche Maßnahmen setzen weder bauliche Veränderungen der bestehenden Infrastruktur noch einen Neubau von Infrastruktur voraus. Sie sind damit im Vergleich zu den traditionell eingesetzten infrastrukturellen Maßnahmen deutlich günstiger in der Umsetzung (Ahrens und Hubrich 2012). Darüber hinaus zeichnen sich weiche Maßnahmen dadurch aus, dass sie vergleichsweise sehr gut auf die spezifische Nachfrage zugeschnitten werden können, sehr flexibel einsetzbar sind und ggf. leicht an veränderte Rahmenbedingungen angepasst werden können (Beckmann und Witte 2003). Eingesetzte weiche Maßnahmen können in die Bereiche Öffentlichkeitsarbeit, Information und Beratung, Aus- und Weiterbildung sowie Zertifizierung unterschieden werden. Durch den Einsatz unterstützender Maßnahmen soll die Wirksamkeit weicher Maßnahmen verbessert werden. Begleitende Fördermaßnahmen können zu einer Änderung des Verkehrsverhaltens motivieren, da mögliche Hemmnisse bspw. durch finanzielle Anreize überwunden werden können. Um die Wirksamkeit der auf Freiwilligkeit basierenden weichen Maßnahmen zu verbessern, werden darüber hinaus aber auch regulatorische und finanzielle Maßnahmen als „harte Maßnahmen“ eingesetzt. Infrastrukturelle Maßnahmen sind nur von Nöten, wenn sie der Umsetzung der voran genannten Maßnahmen dienen.

Entsprechend werden zur Nachfragebeeinflussung Maßnahmen aus den folgenden **Maßnahmenbereichen** eingesetzt:

- Maßnahmen der „Öffentlichkeitsarbeit“ dienen der Bewusstseinsbildung für nachhaltige Mobilität und nachhaltigen Transport und geben Anstöße zur selbstständigen Verhaltensänderung der Akteure des Verkehrs
- Maßnahmen zur „Information und Beratung“ dienen der Bereitstellung kollektiver und individueller Information sowie der Aussprache von Handlungsempfehlungen für die Akteure des Verkehrs
- Maßnahmen zur „Aus- und Weiterbildung“ dienen der Schulung der Akteure des Verkehrs zu nachhaltiger Mobilität und nachhaltigem Transport
- Maßnahmen zur „Zertifizierung“ dienen der Auszeichnung von Akteuren des Verkehrs, welche ihr Verhalten im Verkehr nach bestimmten (Mindest-)Standards für nachhaltige Mobilität und Transport ausrichten
- „Fördermaßnahmen“ dienen Steigerung der Attraktivität von nachhaltiger Mobilität und Transport durch Verbesserung der Rahmenbedingungen und finanzieller Förderung
- „Regulatorische Maßnahmen“ dienen der Definition von Anforderungen und Bedingungen für die Flächennutzung sowie die Nutzung von Verkehrsinfrastruktur
- „Finanzielle Maßnahmen“ dienen der Bepreisung der Nutzung von Verkehrsinfrastruktur sowie der finanziellen Förderung von nachhaltiger Mobilität und Transport

Mit Maßnahmen zur Nachfragebeeinflussung kann auf all jene Entscheidungen Einfluss genommen werden, die die Realisierung einer Ortsveränderung determinieren. Dies sind bspw. Entscheidungen zu Transportmenge, der Routenwahl oder dem genutzten Transportmittel. Demnach können Maßnahmen zur Nachfragebeeinflussung danach unterschieden werden, an welcher **Zielebene im Verkehrsmanagement** sie ansetzen:

- Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung durch Transportbedarfsreduzierung, die auf eine Reduzierung des zu transportierenden Aufkommens $[t]$, $[P]$ abzielen
- Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung durch Fahrleistungsreduzierung, die auf eine Reduzierung der gefahrenen Fahrzeugkilometer $[Fz\text{-}km]$ abzielen
- Maßnahmen zur räumlichen Verlagerung, mit welchen die Quelle- und Zielwahl bei Reisen bzw. Gütertransporten beeinflusst und hierdurch die Personenverkehrsleistung $[Pkm]$ bzw. Güterverkehrsleistung $[tkm]$ reduziert werden soll
- Maßnahmen zur zeitlichen Verlagerung, die eine Änderung der zeitlichen Verteilung des Verkehrsaufkommens $[Fz/h]$ bezwecken sollen
- Maßnahmen zur modalen Verlagerung, durch welche eine Änderung des Modal Split $[\%]$ erreicht werden soll
- Maßnahmen zur Verkehrslenkung, mit welchen unter Berücksichtigung verschiedener Zielgrößen wie Verkehrsfluss- oder Umweltindikatoren durch Optimierung von Betrieb und Technik zu einer effizienten Gestaltung des Verkehrs beigetragen werden soll

	Öffentlichkeitsarbeit Information und Beratung Aus- und Weiterbildung Zertifizierung	Fördermaßnahmen Regulatorische Maßnahmen Finanzielle Maßnahmen
Beeinflussung von Verkehrsursachen (Verkehrsvermeidung durch Transportbedarfs- und Fahrleistungsreduzierung)	Weiche Maßnahmen	Unterstützende Maßnahmen
Beeinflussung des Verkehrsverhaltens (räumliche, zeitlich und modale Verkehrsverlagerung)		
Beeinflussung des Verkehrsgeschehens (Verkehrslenkung)		

Abbildung 9: Unterscheidung in weiche Maßnahmen und unterstützende Maßnahmen zur Nachfragebeeinflussung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zum eindeutigen Verständnis sollen auf Grundlage der vorgenommenen Unterscheidung in Maßnahmenbereiche und Zielebenen im weiteren Verlauf folgende Definitionen gelten (siehe Abbildung 9):

- **Weiche Maßnahmen** aus den Maßnahmenbereichen „Öffentlichkeitsarbeit“, „Information und Beratung“, „Aus- und Weiterbildung“ und „Zertifizierung“ zielen vorrangig auf die Beeinflussung von Verkehrsursachen sowie des Verkehrsverhaltens. Sie dienen demnach der Verkehrsvermeidung durch Aufkommens- oder Distanzreduzierung bzw. der räumlichen, zeitlichen oder modalen Verkehrsverlagerung. Darüber hinaus kommen weiche Maßnahmen zur Verkehrslenkung zum Einsatz.
- **Unterstützende Maßnahmen** sollen die Wirksamkeit weicher Maßnahmen verbessern. Hierfür kommen Fördermaßnahmen sowie regulatorische und finanzielle Maßnahmen zum Einsatz. Diese können verkehrsvermeidend, verkehrsverlagernd oder auch verkehrslenkend wirken.

Maßnahmenbündel

Zur Nachfragebeeinflussung werden fallspezifisch entwickelte Maßnahmenbündel eingesetzt, welche die jeweiligen Charakteristika der Verkehrsnachfrage am Ort der Implementierung, das heißt Ursachen, Struktur und Beeinflussbarkeit der Verkehrsnachfrage, berücksichtigen.

Effiziente **Maßnahmenbündel** setzen sich aus einem Mix von weichen und harten Maßnahmen zusammen (Beckmann und Witte 2003; Blees 2010). Alternativ wird auch von einem Mix aus Push- und Pull-Maßnahmen gesprochen. Während der Verkehrsteilnehmer durch harte Push-Maßnahmen aktiv zu einer Veränderung seines Verkehrsverhaltens bewegt werden soll, dienen weiche Pull-Maßnahmen wie attraktive Dienstleistungen bzw. Angebote des Umweltverbunds oder Anreizsysteme als Motivation zu einem nachhaltigen Verkehrsverhalten. Kombinierte Push- und Pull-Maßnahmen setzen Anreize für eine Änderung des Verhaltens bei zeitgleicher „Bestrafung“ von nichtgewünschtem Verhalten mittels harter Maßnahmen (Lucietti 2012).

2.4.4. Institutionalisierung der Nachfragebeeinflussung

Organisatorische Zuständigkeit für die Nachfragebeeinflussung

Die Ämterstruktur der Kommunen in Deutschland ist - unabhängig von der Größe - in der Regel nach dem Verwaltungsgliederungsplan der Kommunalen Gemeinschaftsstelle organisiert, welcher die Ämter acht Hauptaufgabengruppen zuordnet (Allgemeine Verwaltung; Finanzverwaltung; Rechts-, Sicherheits- und Ordnungsverwaltung; Schul- und Kulturverwaltung; Sozial-, Jugend und Gesundheitsverwaltung; Bauverwaltung; Verwaltung für öffentliche Einrichtungen; Verwaltung für Wirtschaft und Verkehr). Die einzelnen Ämter sind in den größeren Kommunen wiederum zu Dezernaten zusammengefasst, wobei der Zuschnitt der Dezernate häufig auf Grund politischer Motive oder Kenntnisse der Dezernenten erfolgt (Bogumil und Holtkamp 2013).

Im Rahmen der Nachfragebeeinflussung kommen Maßnahmen aus sehr unterschiedlichen Bereichen (z.B. Verkehr, Umwelt, Bau, Gesundheit, Wirtschaft) zum Einsatz (vgl. Kapitel 2.4.3). Somit fällt die Nachfragebeeinflussung in die Aufgabenbereiche verschiedener Verwaltungseinheiten (Ämter bzw. Dezernate) einer Kommune. Relevante Ämter für die Nachfragebeeinflussung können in einer Kommune bspw. das Straßenverkehrsamt, das Umweltamt, das Amt für Wirtschaftsförderung und das Stadtplanungsamt sein. Somit ist Nachfragebeeinflussung eine Querschnittsaufgabe innerhalb der kommunalen Verwaltung (siehe Abbildung 10). Daher empfiehlt sich für die Verankerung der Nachfragebeeinflussung in der Organisationsstruktur die **Benennung einer eindeutigen Zuständigkeit**, bspw. durch Übernahme des neuen Aufgabenbereichs durch eines der bestehenden Ämter oder die Einrichtung einer Stabsstelle.

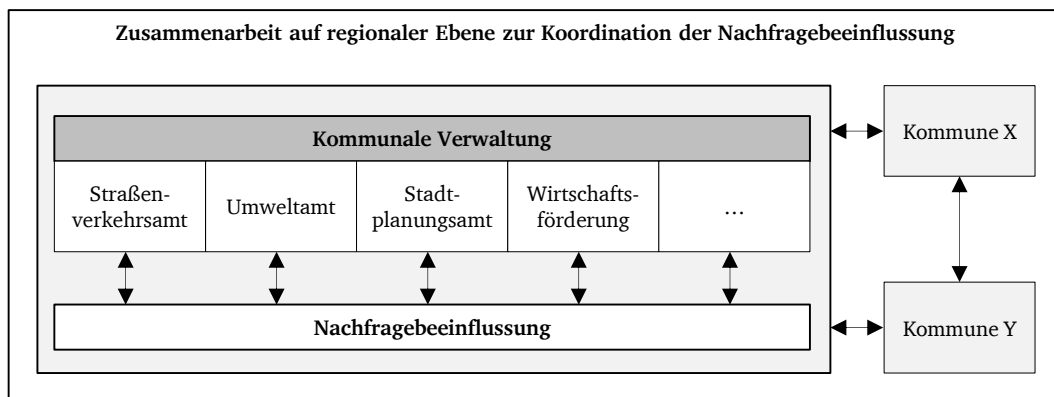


Abbildung 10: Organisatorische Verankerung von Nachfragebeeinflussung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Die zuständige Organisationseinheit ist federführend für die Ausgestaltung der Nachfragebeeinflussung in der Kommune verantwortlich. Für die Entwicklung von Konzepten und Maßnahmen sollte sie mit den einzelnen Fachabteilungen in der Verwaltung zusammenarbeiten. Des Weiteren obliegt ihr die Entwicklung eines Beteiligungskonzepts, welches durch Wahl geeigneter Instrumente zur Information, Konsultation und Kooperation die frühzeitige und kontinuierliche Einbeziehung möglichst vieler Akteure in den Planungsprozess gewährleistet. Die Zusammenarbeit mit (verwaltungsexternen) Akteuren durch Beteiligung in Planung und Umsetzung von Konzepten und Maßnahmen ist ein wesentlicher Baustein moderner Verkehrsplanung (vgl. Kapitel 2.2.2), weswegen auch Konzepte zur Nachfragebeeinflussung partizipativ zu entwickeln sind.

Darüber hinaus ist die Schaffung organisatorischer Strukturen zur **interkommunalen Zusammenarbeit** in Ballungsräumen³ zum Thema Nachfragebeeinflussung denkbar. Die Herausforderungen des Verkehrs (vgl. Kapitel 3.2) sind kein spezifisches Problem einer einzelnen Kommune, sie treten in unterschiedlicher Ausprägung überall auf. Zudem können durch isolierte, nicht abgestimmte Maßnahmen von Städten, wie bspw. durch den Erlass eines Fahrverbots, ungewollte Wirkungen in anderen Kommunen auftreten. Die Gestaltungsmacht in der Verkehrspolitik liegt bisher jedoch ausschließlich bei den Kommunen. Auf regionaler Ebene hingegen fehlen Institutionen mit ähnlichem Gestaltungsspielraum. Kommunen sollten daher auf freiwilliger Basis regional kooperieren. Ein positives Beispiel hierfür ist die ivm GmbH (Integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement Region FrankfurtRheinMain), die gebietskörperschaftsübergreifend im Ballungsraum Frankfurt für die Entwicklung und Umsetzung des Verkehrs- und Mobilitätsmanagements zuständig ist (vgl. Kapitel 6).

Verankerung von Nachfragebeeinflussung in den Planungsinstrumenten

Idealerweise stellt der integrierte **Verkehrsentwicklungsplan** (VEP) das zentrale Instrument der kommunalen Verkehrsplanung dar und bildet die Grundlage für die Aufstellung aller sonstigen formellen und informellen verkehrsrelevanten Planungen.

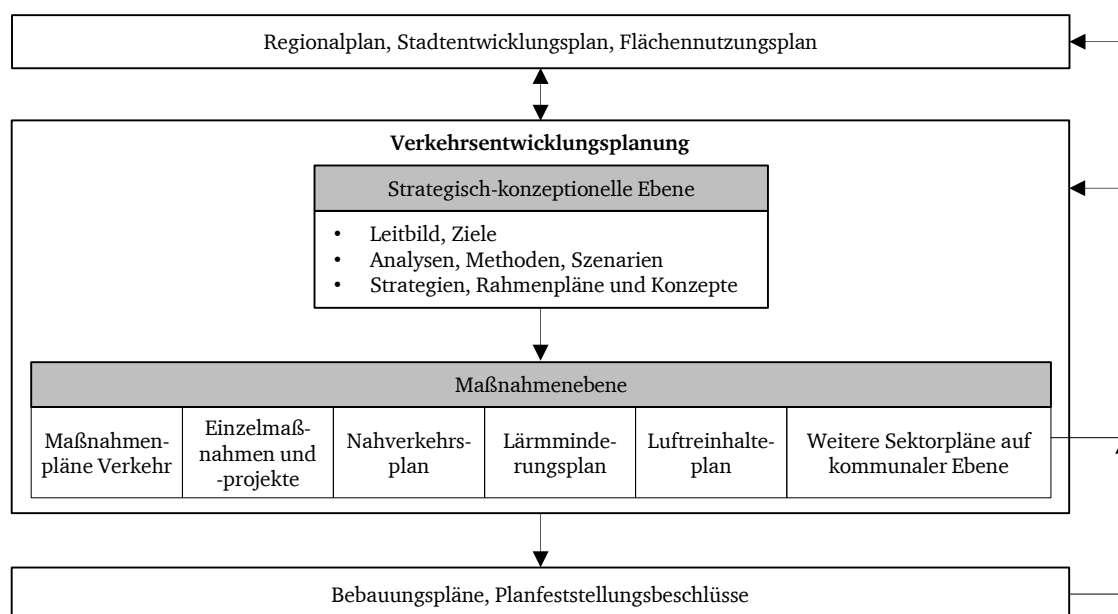


Abbildung 11: Ebenen und Verbindungen der Verkehrsentwicklungsplanung

(Quelle: Eigene Darstellung nach Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2013, S. 6 und S. 22)

Auf der strategisch-konzeptionellen Ebene des VEP werden - in enger Abstimmung mit weiteren Fachplanungen der eigenen und anderer Kommunen sowie übergeordneter und untergeordneter Planungsebenen - Leitbilder und Ziele, Strategien und Konzepte sowie Daten und Szenarien zu Verkehrsangebot und -nachfrage für eine Kommune definiert. Auf dieser normativen Ebene des VEP werden demnach die Rahmenbedingungen für jegliche verkehrsrelevanten Planungen einer Kommune festgelegt. Eine Konkretisierung erfolgt in Form von Maßnahmenkonzepten und Einzelmaßnahmen auf der Maßnahmenebene. Die entsprechenden Maßnahmen finden sich dann in den formellen und informellen Planungsinstrumenten wieder (siehe Abbildung 11). Zu den verkehrlich relevanten formellen Planungsinstrumenten zählen der Nahverkehrsplan, der Lärmminierungsplan, der Luftreinhalteplan

³ Ein Ballungsraum ist der dicht besiedelte und verkehrlich geprägte Siedlungsraum, den eine Großstadt mit mindestens 100.000 Einwohnern und ihre Anrainerkommunen bilden (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2012). In Deutschland leben über drei Viertel aller Einwohner in einem Ballungsraum (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2010).

sowie die Pläne der Bauleitplanung. Relevante informelle Planungsinstrumente sind Radverkehrskonzepte, Güterverkehrskonzepte, Verkehrssicherheitskonzepte etc.; des weiteren Klimaschutzkonzepte, Städtebauliche Rahmenpläne und Stadtentwicklungskonzepte. Der moderne VEP ist demnach kein in großen Zeitabständen fortzuschreibendes Planungsinstrument mehr, sondern die kontinuierlich weiterzuentwickelnde Gesamtstrategie für die Verkehrsplanung einer Kommune (FGSV 2013).⁴

Nachfragebeeinflussung wird mittlerweile als essentieller Baustein moderner Verkehrsplanung gesehen, sie sollte folglich ebenfalls Berücksichtigung in der VEP sowie in allen formellen und informellen Planungsinstrumenten der Stadtplanung mit verkehrlichem Bezug finden. Entsprechend sollten auf der strategisch-konzeptionellen Ebene des VEP die Nachfragebeeinflussung für Personen- und Güterverkehr als wesentliche Handlungsstrategien für den Umgang mit dem Verkehr verankert und auf Grundlage der lokalen Gegebenheiten spezifische Handlungsbereiche definiert werden. Darauf aufbauend kann die Ausgestaltung durch Ergreifung spezifischer Maßnahmen in einem oder auch mehreren formellen und informellen Planungsinstrumenten erfolgen.

⁴ Auf europäischer Ebene werden solche integrierten Verkehrsentwicklungspläne auch Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP) genannt (vgl. Wefering et al. 2014).

3. Handlungsbedarf in der kommunalen Güterverkehrsplanung

Im folgenden Kapitel wird zunächst auf die historische bzw. die zu erwartende Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland eingegangen und anschließend die Struktur und Zusammensetzung des kommunalen Güterverkehrs in deutschen Städten näher beschrieben. Es folgt eine Beschreibung güterverkehrsbedingter Probleme in den Kommunen und der spezifischen Rolle des Straßengüterverkehrs als dominierender Verkehrsmodus im kommunalen Güterverkehr. Darauf aufbauend wird der Handlungsbedarf in der kommunalen Güterverkehrsplanung auf Grundlage einer Analyse des Forschungs- und Umsetzungsstands von „City-Logistik“ und „Grüner Logistik“ herausgearbeitet.

3.1. Entwicklung des Güterverkehrs auf nationaler und kommunaler Ebene

3.1.1. Kommunalen Güterverkehr als Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit

Güterverkehr in den Kommunen, im Folgenden **kommunaler Güterverkehr** genannt, entsteht vorrangig durch Anlieferung der Güter, die dem eigentlichen Geschäftszweck eines Unternehmens dienen, d.h. bei Händlern bspw. durch die Lieferung von Gütern für den Verkauf an den Endkunden oder bei produzierenden Unternehmen durch die Lieferung von Rohstoffen für die Produktion. Darüber hinaus entsteht Güterverkehr ebenfalls bei weiteren notwendigen Prozessen, wie der Ver- und Entsorgung, dem Transport von Nebenerzeugnissen oder Heimlieferungen. Das entstehende Aufkommen ist stark branchen- und kontextabhängig (Cherrett et al. 2012), wodurch eine pauschale Aussage über Aufkommensraten bei Betrieben spezifischer Branchen nicht ohne weiteres möglich ist.

Bislang wird der kommunale Güterverkehr fast ausschließlich mit dem **Straßenverkehr** abgewickelt (Leerkamp et al. 2013), wofür sowohl leichte als auch schwere Lkw eingesetzt werden. Zwar wird häufig auf nachhaltige Alternativen für den Gütertransport verwiesen, doch sind deren Marktanteile bisher nur sehr gering.

Je nach vorhandener Raum-, Wirtschafts- und Verkehrsinfrastruktur können in einer Kommune vermehrt Quell-/Zielverkehre und/oder Durchgangsverkehre des Güterverkehrs auftreten. Entsprechend haben sie teils mit sehr unterschiedlichen Problemen zu kämpfen, welche wiederum unterschiedlicher Handlungsansätze bedürfen. So sind für Innenstädte mit einem hohen Anteil an Lieferverkehren andere Maßnahmen erforderlich wie für kleine Kommunen, welche hauptsächlich mit Durchgangsverkehren zu kämpfen haben.

Sowohl auf nationaler und internationaler Ebene als auch auf kommunaler Ebene sind nur **wenige Daten** zum Güterverkehr verfügbar. Entsprechend seines geringen Stellenwerts in der Verkehrsplanung wurden in der Vergangenheit nur in wenigen Städten Daten zum kommunalen Güterverkehr erhoben (Wermuth 2006; Wermuth und Neef 2007; Cherrett et al. 2012; Leerkamp et al. 2013; FGSV 2015). Anteile des Güterverkehrs am kommunalen Gesamtverkehr wurden in der Regel nur grob geschätzt bzw. basieren auf Daten des Kraftfahrtbundesamts oder des Bundesamts für Güterverkehr. In Einzelfällen liegen auch Aufkommenswerte aus Verkehrszählungen, Befragungen oder einem Verkehrsmodell vor (Steinmeyer und Wagner 2005). Binnenbruck (2001c) gibt den Anteil des (Lkw-)Güterverkehrs an der Kfz-Gesamtverkehrsleistung im Bundesdurchschnitt mit 10 % an, dem Personenwirtschaftsverkehr schreibt er einen Anteil von 15 % zu. Nach Wermuth (2006) wurde der Anteil des Güter- bzw. Wirtschaftsverkehrs am Gesamtverkehr mit angenommenen Werten zwischen 10 und 25 % jedoch regelmäßig unterschätzt.

3.1.2. Güterverkehr auf nationaler Ebene

Zwischen 1991 und 2015 stagnierte die Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens bei allen Verkehrsträgern bzw. verzeichnete nur sehr geringe Wachstumsraten. Bei der **Güterverkehrsleistung** hingegen ist bei allen Verkehrsträgern, aber insbesondere beim Straßengüterverkehr ein sehr starkes Wachstum zu beobachten (+87 %) (siehe Abbildung 12). Der starke Rückgang der Güterverkehrsleistung aller Verkehrsträger im Jahr 2009 lässt sich mit den Auswirkungen der Finanzkrise erklären; die Wirtschaftsleistung der damals 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union ging 2009 gegenüber dem Vorjahr um ca. 5,8 % zurück, wodurch ebenfalls die Menge transportierter Güter deutlich sank (BMVI 2016b).

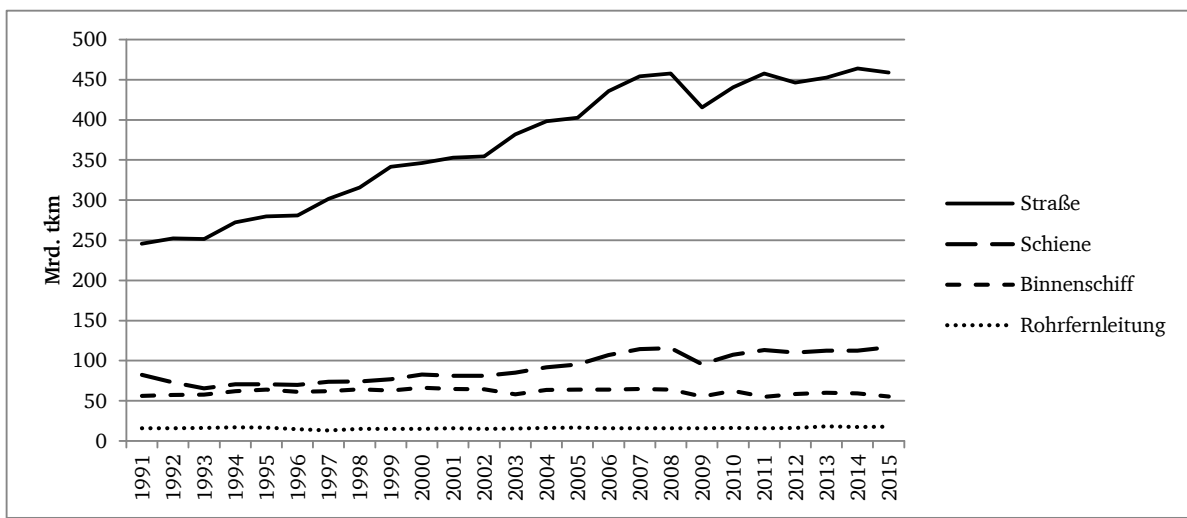


Abbildung 12: Entwicklung der Güterverkehrsleistung in Deutschland zwischen 1991 und 2015
(Quelle: Eigene Darstellung, Datenbasis: BMVBW 2007; BMVI 2016b)

Wie in Abbildung 13 ersichtlich, nahm im **Straßengüterverkehr** als der Verkehrsträger mit der am stärksten gewachsenen Güterverkehrsleistung insbesondere der Fernverkehr stark zu. Zwischen 1998 und 2014 nahmen sowohl das Güterverkehrsaufkommen (+41 %) als auch die Güterverkehrsleistung (+25 %) im Fernverkehr deutlich zu, wohingegen im Nahverkehr sogar ein Rückgang des Aufkommens (-14 %) verzeichnet wurde.

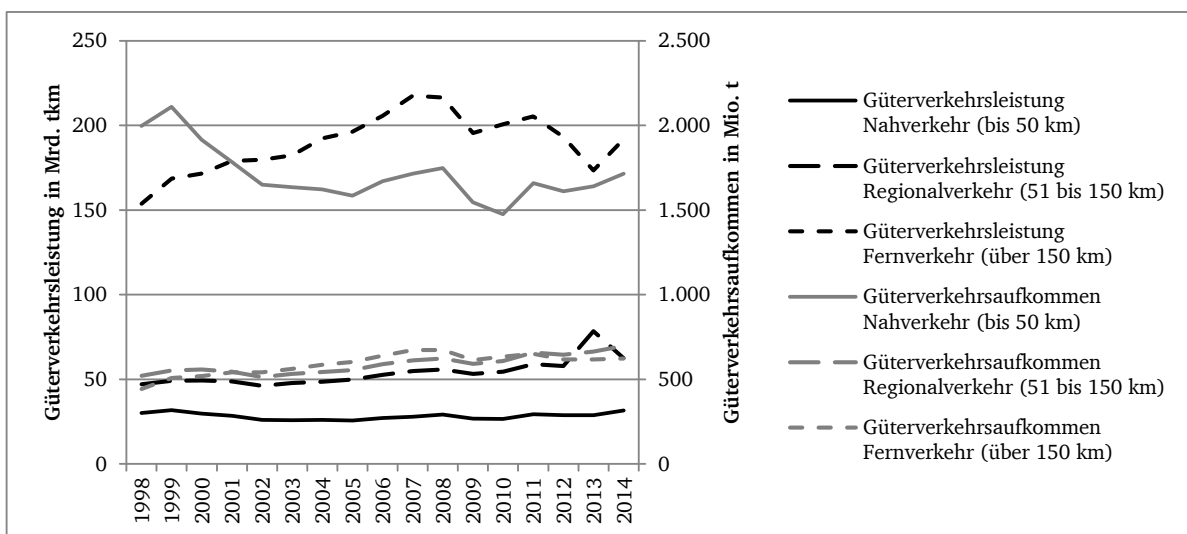


Abbildung 13: Vergleich von Güterverkehrsaufkommen und Güterverkehrsleistung im Straßengüterverkehr in Deutschland zwischen 1998 und 2014
(Quelle: Eigene Darstellung, Datenbasis: BMVBW 2007; BMVI 2015)

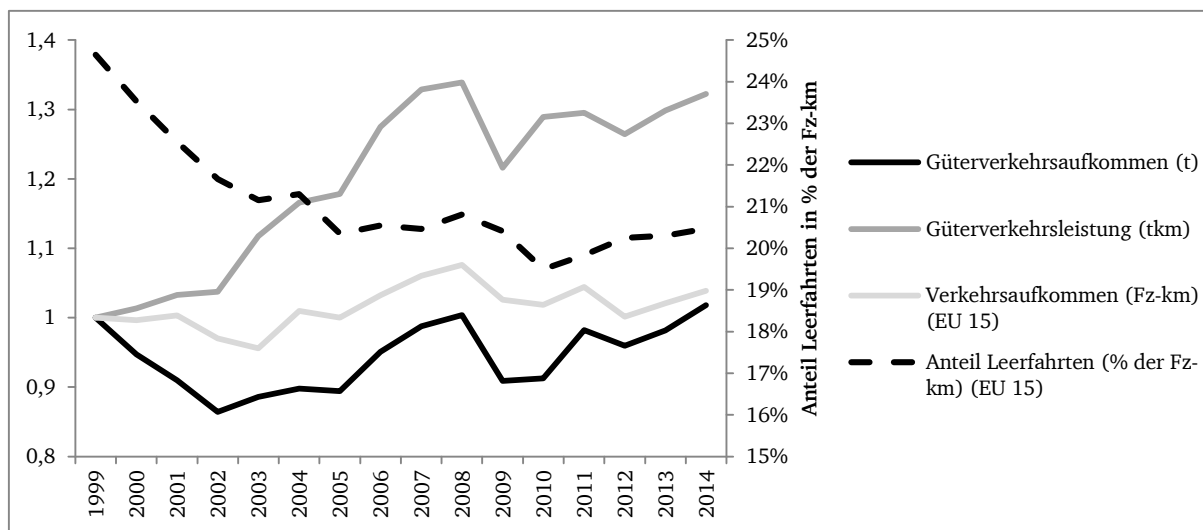


Abbildung 14: Entwicklung von Güterverkehrsaufkommen, Güterverkehrsleistung, Verkehrsaufkommen und dem Anteil der Leerfahrten im Straßengüterverkehr in Deutschland zwischen 1999 und 2014
(Quelle: Eigene Darstellung, Datenbasis: BMVBW 2007; BMVI 2016b; KBA 2016)

Zugleich konnte die **Effizienz der Transporte** im Straßengüterverkehr deutlich verbessert werden. Vor dem Hintergrund der harten Konkurrenz auf dem Transportmarkt und auf Grund gestiegener Kraftstoffpreise reduzierte sich der Anteil der Leerfahrten merklich. Seit 2005 hat sich der Anteil an Leerfahrten als prozentualer Anteil an den Fahrzeugkilometern bei rund 20 % eingependelt. Zeitgleich nahm die Güterverkehrsleistung im Vergleich zu Güteraufkommen und den gefahrenen Kilometern deutlich stärker zu (siehe Abbildung 14).

Eine Veränderung lässt sich ebenfalls in der **Struktur der transportierten Güter** feststellen. Zwischen 1995 und 2008 ist vor allem Güteraufkommen der Gütergruppe „Steine und Erden“ stark zurückgegangen (-31 %), während das Aufkommen an hochwertigen Gütern (Fahrzeuge, Maschinen, Halb- und Fertigwaren) (+80 %) sowie Gütern aus den Gruppen „Nahrungs- und Futtermittel“ (+28 %) und „Land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse“ (+ 35 %) merklich anstieg. Sehr ähnlich hat sich im gleichen Zeitraum die Güterverkehrsleistung dieser drei letztgenannten Gütergruppen entwickelt. Bemerkenswert ist, dass sich das Wachstum bei allen drei Gütergruppen vorrangig im Straßengüterverkehr vollzog. So hat sich beispielsweise die Straßengüterverkehrsleistung für hochwertige Waren verdoppelt (+79,7 Mrd. tkm). Dies ist auf die spezifischen Eigenschaften des Straßengüterverkehrs zurückzuführen, welcher auf Grund seiner Verkehrswertigkeit (hohe Flexibilität, Schnelligkeit oder niedrige Transportkosten) im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern Transportanforderungen für diese Gütergruppen am besten erfüllen kann (Kummer 2006).

3.1.3. Güterverkehr in den Kommunen und Ballungsräumen

Erstmals wurde der Wirtschaftsverkehr mit Pkw sowie Lkw bis 3,5 t Nutzlast in Deutschland im Rahmen der Studien „Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland 2002“ (KiD 2002) sowie „Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland 2010“ (KiD 2010) systematisch näher untersucht, wodurch sich nunmehr detaillierte Aussagen zum kommunalen Güterverkehr in Deutschland treffen lassen (Wermuth et al. 2012). Dennoch bestehen weiterhin starke regionale Unterschiede hinsichtlich der Datenverfügbarkeit.

Mit einem Fahrtenaufkommen von fast 15 Mrd. Fahrten in 2010 waren 36 % aller Fahrten im Straßenverkehr dienstlich bzw. geschäftlich motiviert. Die im Wirtschaftsverkehr dominierenden Fahrzeugtypen sind vor allem Pkw (60 % der Fahrten) sowie Lkw bis 3,5 t (25 % der Fahrten). Die vom

Tabelle 2: Fahrtenaufkommen und Fahrleistung im Wirtschaftsverkehr in Deutschland 2010
(Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von Wermuth et al. 2012)

	Fahrtenaufkommen 2010 [in Mio. F]	Anteil am Gesamtaufkommen [in %]
Fahrtenaufkommen Wirtschaftsverkehr gesamt	14.995	36
davon: Fahrten Krafträder	25	0,2
Fahrten Personenkraftwagen	8.983	59,9
Fahrten Lastkraftwagen bis 3,5 t Nutzlast	3.822	25,5
Fahrten Lastkraftwagen über 3,5 t Nutzlast	785	5,2
Fahrten Sattelzugmaschinen	220	1,5
Fahrten Sonstige Fahrzeuge	1.160	7,7
	Fahrleistungen 2010 [in Mio. Fzkm]	Anteil an Gesamtverkehrsleistung [in %]
Verkehrsleistung Wirtschaftsverkehr gesamt	161.900	27
davon: Verkehrsleistung Krafträder	218	0,1
Verkehrsleistung Personenkraftwagen	99.790	61,6
Verkehrsleistung Lastkraftwagen bis 3,5 t Nutzlast	27.850	17,2
Verkehrsleistung Lastkraftwagen über 3,5 t Nutzlast	11.789	7,3
Verkehrsleistung Sattelzugmaschinen	17.417	10,8
Verkehrsleistung Sonstige Fahrzeuge	4.907	3,0

Wirtschaftsverkehr erbrachte Fahrleistung von knapp 162 Mrd. Fz-km entspricht einem Anteil von 27 % an der Gesamtverkehrsleistung in Deutschland. Die dominierenden Fahrzeugtypen sind wiederum die Pkw bzw. Lkw bis 3,5 t mit einem Anteil von 61,6 % bzw. 17,2 % der Gesamtverkehrsleistung (siehe Tabelle 2).

Fahrten im Wirtschaftsverkehr werden sowohl mit Fahrzeugen gewerblicher als auch privater Halter durchgeführt. Insbesondere Lkw bis 3,5 t Nutzlast in privatem Besitz werden häufig für gewerbliche Zwecke eingesetzt, in 2010 waren 82,5 % aller Fahrten von Lkw bis 3,5 t Nutzlast in privatem Besitz dienstlicher/geschäftlicher Natur. Auch annähernd 20 % aller Fahrten mit privaten Pkw haben einen dienstlichen/geschäftlichen Hintergrund. Gleichwohl werden auch mit Fahrzeugen gewerblicher Halter Fahrten mit privatem Zweck vorgenommen (Wermuth et al. 2012).

Für die Bestimmung des **Anteils des Güterverkehrs** am Gesamtverkehr ist eine Betrachtung der Fahrtzwecke notwendig. Wermuth (2006) folgend wurden hierfür die in der KiD 2010 ermittelten Fahrtzwecke in die Kategorien „Privatverkehr“, „Güterverkehr“, „Personenwirtschaftsverkehr“ und „sonstige dienstliche Fahrten“ gegliedert. Die Verteilung der Fahrtzwecke für „Pkw und Krad privater Halter“ sowie „sonstige Fahrzeuge“ wurden mangels statistisch signifikanter Werte in der KiD 2010 aus Wermuth (2006) entnommen. Im nächsten Schritt wurden die jeweiligen Anteile der Jahresfahrleistung verschiedener Fahrzeuggruppen bestimmt.

Wie aus Abbildung 15 ersichtlich, werden bei insgesamt 11 % aller Fahrten auf deutschen Straßen vorrangig Güter transportiert. Dem stehen der Privatverkehr mit 73 %, der Personenwirtschaftsverkehr mit 12 % sowie der sonstige dienstliche Verkehr mit 4 % gegenüber. Auch bei diesen Fahrten können Güter mitgeführt werden, doch sind diese nicht erfassbar. Entsprechend sollen im Folgenden ausschließlich „reine“ Gütertransporte im Vordergrund stehen.

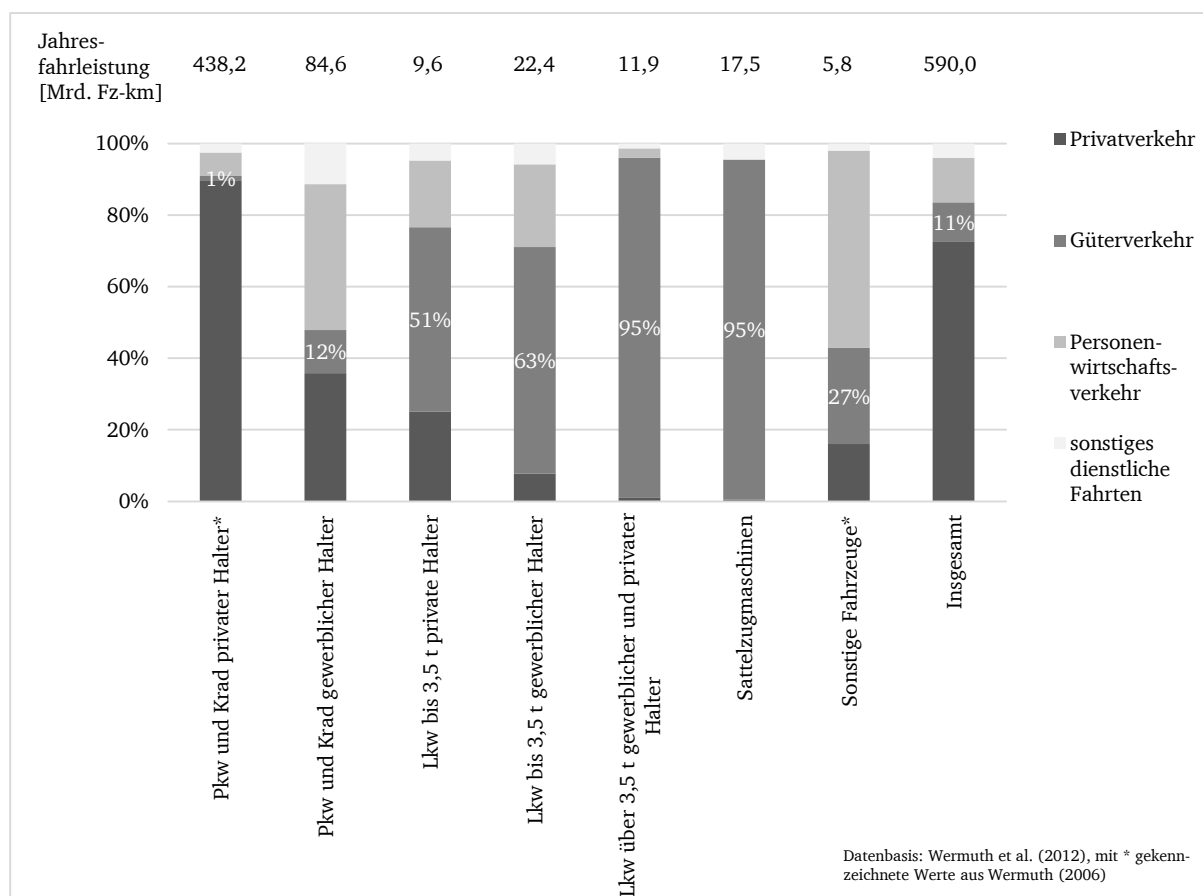


Abbildung 15: Anteil des Güterverkehrs an der Jahresfahrleistung verschiedener Fahrzeuggruppen in 2010
(Quelle: Eigene Darstellung, Datenbasis: Wermuth et al. 2012 und Wermuth 2006)

Die höchsten Güterverkehrsleistungen werden mit Sattelzugmaschinen und Lkw über 3,5 t erbracht, was zunächst auch von den 95 %-Anteilen an der Jahresfahrleistung beider Fahrzeuggruppen unterstrichen wird. Doch kommen beide Fahrzeugtypen auf Grund ihrer Fahrzeugeigenschaften überwiegend im Fernverkehr zum Einsatz (Wermuth et al. 2012). Wie in Abbildung 15 gezeigt, spiegelt sich die angeführte **Dominanz der Lieferwagen** im kommunalen Güterverkehr ebenfalls in deren Jahresfahrleistung wider, da Lieferwagen im Gegensatz zu Sattelzugmaschinen vor allem im Nahverkehr bis max. 50 km Entfernung vom Ort ihrer Zulassung zum Einsatz kommen. Demgemäß erbringen Lkw bis 3,5 t absolut betrachtet die höchste Jahresfahrleistung im Güterverkehr. Bei 80 % aller dienstlichen Fahrten mit Lieferwagen werden Güter transportiert, insbesondere Stückgut, unverpackte Massengüter und palettierte Güter (Wermuth et al. 2012). Bei der Ladung handelt es sich meist nur um handhabbare Packstücke, da menschliche Ladehilfe benötigt wird. Aus praktischen und zeitlichen Gründen wird selten die Nutzlast vollständig ausgenutzt (Binnenbruck 2005a, 2005b). Alleine 400.000 der insgesamt rund 2,1 Mio. zugelassenen Lieferwagen werden von Kurier-, Express, und Paketdiensten für den Transport von Briefen und Paketen eingesetzt (Wermuth et al. 2012). Zur Dominanz der Lieferwagen im städtischen Güterverkehr tragen nicht nur Fahrzeuge gewerblicher Halter mit einem Güterverkehrsanteil von 63 % bei, sondern auch Fahrzeuge privater Halter, welche ebenfalls zu 51 % für Güterverkehre eingesetzt werden. Darüber hinaus werden Güter auch mit Pkw gewerblicher Halter transportiert.

Ganglinien des kommunalen Gütertransports ähneln sehr stark denen im Personenverkehr. Über 60 % aller Lkw bis 3,5 t werden zwischen Montag und Freitag mindestens für eine Fahrt verwendet, während an Samstagen und Sonntagen nur jedes fünfte bzw. jedes zwölfte Fahrzeug zum Einsatz kommt. Wochentags findet das Gros der Fahrten zwischen 5 Uhr und 22 Uhr statt, wobei Verkehrsspitzen zwischen 7 und 9 Uhr bzw. 15 und 17 Uhr auftreten. In diese Zeiten kommt es zu einer Überlagerung mit den Spitzen im Personennahverkehr (Wermuth et al. 2012).

3.1.4. Güterverkehr in ausgewählten deutschen Städten

Bei einem Blick auf verfügbare Wirtschaftsverkehrsdaten verschiedener deutscher Städte wird deutlich, dass die **Struktur des Wirtschaftsverkehrs** im regionalen Vergleich sehr heterogen zu sein scheint. So variiert der Anteil des Wirtschaftsverkehrs an der Jahresfahrleistung bspw. zwischen 11 % in Kiel und 38 % in München. Unter Annahme des in Kapitel 3.1.3 ermittelten durchschnittlichen Güterverkehrsanteils an der Jahresfahrleistung unterscheiden sich die Städte ebenfalls sehr deutlich hinsichtlich des Güterverkehrsanteils an der Gesamtfahrleistung. Während in Kiel nur 3 % der Gesamtfahrleistung für Zwecke des Güterverkehrs zurückgelegt werden, sind es in München ganze 12 % (siehe Tabelle 3). Ohne detaillierte weitere Untersuchungen ist die starke Varianz dieser Zahlen nicht eindeutig zu erklären. Möglich Ursachen könnten sowohl wirtschaftsstrukturelle Unterschiede zwischen den Städten als auch verschiedene Erhebungsmethoden sein.

Tabelle 3: Anteil von Wirtschafts- und Güterverkehr an der Jahresfahrleistung in deutschen Städten
(Quelle: Eigene Berechnungen, Datenbasis: Landeshauptstadt Kiel 2008; PTV und TCI 2009; Landeshauptstadt München 2014)

	Kiel (2002)	Berlin (2006)	München (2010)
Anteil des Wirtschaftsverkehrs an der jährlichen Gesamtfahrleistung			
Lkw bis 3,5t	2%	4%	4%
Lkw über 3,5t	0%	6%	6%
Pkw im Wirtschaftsverkehr	8%	16%	29%
Wirtschaftsverkehr insg.	11%	26%	38%
Anteil des Güterverkehrs an der jährlichen Gesamtfahrleistung			
Lkw bis 3,5t	1%	3%	2%
Lkw über 3,5t	0%	6%	5%
Pkw im Wirtschaftsverkehr	1%	2%	3%
Pkw im Personenverkehr	1%	1%	1%
Güterverkehr insg.	3%	11%	12%

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass es trotz der Fortschritte in der Erhebung des Wirtschaftsverkehrs weiterhin an flächendeckenden, kleinräumigen und inhaltlich ausreichenden Daten zum städtischen Güterverkehr bzw. Wirtschaftsverkehr fehlt. So sind nur wenige Erkenntnisse und Daten über verkehrsnachfragerelevante Verhaltensmuster von Betrieben bekannt, welche für die (Wirtschafts-)Verkehrsmodellierung verwendet werden können (Leerkamp et al. 2013). Hauptursachen für den Mangel an spezifischen Daten auf lokaler und kommunaler Ebene sind sowohl die heterogene Struktur des Güter- und Wirtschaftsverkehrs sowie Schwierigkeiten der Erfassung (Wermuth 2006). Darüber hinaus erschwert die angespannte finanzielle Situation der Kommunen die Finanzierung notwendiger komplexer Erhebungen.

Tabelle 4: Szenarien zur zukünftigen Güterverkehrsentwicklung
(Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von SRU 2012, S. 142. Ergänzt um Daten aus BVU et al. 2014)

Studie/Szenario	Projektions- horizont	Güterverkehrs- leistung 2005/2010 (Mrd. tkm)	Güterverkehrs- leistung im Projektionsjahr (Mrd. tkm)	Veränderung ggü. 2005/2010
ITP, BVU 2007 ¹	2025	604	937	+ 55 %
Deutsche Bahn AG, McKinsey & Company 2010 ² : „Stagnationsszenario“	2025	620	771	+ 24 %
Deutsche Bahn AG, McKinsey & Company 2010 ² : „Wachstumsszenario“	2025	620	894	+ 44 %
Deutsche Bahn AG, McKinsey & Company 2010 ² : „Chancen“-Szenario	2025	620	962	+ 55 %
ifmo 2010 ¹ : Szenario „Gereifter Fortschritt“	2030	604	698	+ 16%
ifmo 2010 ¹ : Szenario „Globale Dynamik“	2030	604	873	+ 45 %
ifmo 2010 ¹ : Szenario „Rasender Stillstand“	2030	604	582	- 4 %
BVU et al. 2014 ¹	2030	607	838	+ 38 %
Ickert et al. 2007	2050	604	1.218	+ 102 %
Öko-Institut, Prognos 2009 ³ : Referenzszenario	2050	604	1.033	+ 71 %
Öko-Institut, Prognos 2009 ³ : Innovationsszenario	2050	604	1.047	+ 73 %

¹ nur Gütertransporte auf der Straße, auf der Schiene und auf Binnenwasserwegen

² Gütertransporte auf der Straße, auf der Schiene, auf Binnenwasserwegen und durch Pipelines

³ Gütertransporte auf der Straße, auf der Schiene, auf Binnenwasserwegen und Luftfrachtverkehr

Der Mangel an spezifischen Daten auf lokaler und kommunaler Ebene bedingt in der Regel weiterhin eine Anpassung allgemeiner Datengrundlagen, wie der KiD-Ergebnisse, auf den spezifischen Anwendungsfall. Des Weiteren sind ebenfalls keine öffentlichen Datensätze vorhanden, da zum Beispiel im Gegensatz zum Personenverkehr im Wirtschaftsverkehr keine kontinuierlichen Paneluntersuchungen durchgeführt werden (FGSV 2015).

3.1.5. Prognosen für die Entwicklung des Güterverkehrs

In vielen Prognosen zur Güterverkehrsentwicklung wird von einer Fortsetzung der bisherigen Entwicklung und somit von einem weiteren Wachstum ausgegangen (siehe Tabelle 4).

Vor dem Hintergrund unterschiedlicher Annahmen bezüglich der Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts und der Entwicklung der maßgeblichen Rahmenbedingungen für den Güterverkehr, wie bspw. dem Strukturwandel oder der Energiepreise, variieren die prognostizierten Wachstumsraten teils deutlich. So geht bspw. das Institut für Mobilitätsforschung (2010) auf Basis von drei Entwicklungsszenarien von einer Gesamtgüterverkehrsleistung im Jahr 2030 von 582 bis 873 Mrd. tkm aus, während nach der aktuellen Verflechtungsprognose für die Bundesverkehrswegeplanung mit einer Güterverkehrsleistung von 838 Mrd. tkm zu rechnen ist (BVU et al. 2014).

Den in Tabelle 4 aufgeführten Prognosen zufolge wird der Straßengüterverkehr auch zukünftig der dominierende Modus im Güterverkehr bleiben. Abgesehen von Ausnahmeszenarien, in welchen von einer politisch gesteuerten Verkehrsverlagerung auf die Schiene ausgegangen wird, wird allgemein nur eine marginale Änderung des Modal Split im Güterverkehr erwartet. Weiterhin erwarten all diese Prognosen, dass sich der eingesetzte Strukturwandel der Wirtschaft und somit das starke Wachstum von Aufkommen und Verkehrsleistung hochwertiger Güter sowie Nahrungsmitteln und landwirtschaftlichen Erzeugnissen fortsetzt. Kohle- und Mineralöltransporte bleiben weiterhin rückläufig.⁵

3.1.6. Einflussfaktoren auf die Entwicklung des Güterverkehrs

Die Entwicklung des Güterverkehrs wird von einer Vielzahl sich verändernder Rahmenbedingungen beeinflusst. Sowohl Veränderungen der Nachfrage wie auch im Angebot wirken sich auf die Güterverkehrsentwicklung aus. Darüber hinaus können wiederum politische Entscheidungen bestehende Trends in Nachfrage und Angebot positiv oder negativ beeinflussen (SRU 2012). Im Folgenden soll - ohne Anspruch auf Vollständigkeit – auf einige dieser Einflussfaktoren auf die Entwicklung des Güterverkehrs kurz eingegangen werden:

Ausgewählte Einflussfaktoren auf die **Veränderung der Nachfrage** sind:

- **Wirtschaftswachstum:** Die Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) gilt als eine der wesentlichen Einflussgrößen auf das Wachstum der Güterverkehrsleistung. Lange Zeit konnte in vielen Industriestaaten ein paralleles Wachstum beider Kenngrößen beobachtet werden (Tavasszy und Ruijgrok 2013). Entgegen der Entwicklung in vielen europäischen Staaten wie auch in den USA ist ein Entkopplungsprozess von Güterverkehrsleistung und BIP für Deutschland noch nicht festzustellen. Dies kann mit Deutschlands Rolle als wichtiger Handelspartner sowie des hohen Anteils an Durchgangsverkehr aus den osteuropäischen Staaten erklärt werden (SRU 2012).
- **Wirtschaftsstruktureller Wandel:** Die in Kapitel 3.1.1 beschriebenen Veränderungen von Güterverkehrsaufkommen und -leistung verschiedener Gütergruppen kann mit der wachsenden Bedeutung des Dienstleistungssektors bei zeitgleichem Rückgang transportintensiver Industrie-sektoren erklärt werden. In Folge dieses Transformationsprozesses nimmt die Menge zu transportierender Güter aus den Grundindustrien ab, während der Anteil hochwertiger Konsum- und Investitionsgüter ansteigt (Güterstruktureffekt) (Aberle 2009). Der Güterstruktureffekt begünstigt den Straßengüterverkehr, da dieser den Anforderungen an den Transport hochwertiger Güter (abnehmende Sendungsgrößen, Transportflexibilität) bestmöglich Rechnung tragen kann (Kummer 2006). Die steigende Bedeutung des Straßengüterverkehrs auf Grund seiner System-eigenschaften bei sinkenden Marktanteilen von Schienenverkehr und Binnenschifffahrt wird auch als Substitutionseffekt bezeichnet (Aberle 2009). Es ist davon auszugehen, dass der Veränderungsprozess hin zu einer Dienstleistungsgesellschaft in Deutschland auf Grund der Stärke des Industriesektors im Vergleich zu anderen Industrienationen, wie z.B. dem Vereinigten Königreich, zeitverzögert eintreten wird (SRU 2012).
- **Verändertes Konsumentenverhalten:** Die Alterung der Gesellschaft, die Abnahme der durchschnittlichen Haushaltsgrößen wie auch der Trend zur Urbanisierung führen zu einer zunehmenden Individualisierung der Nachfrage, das heißt zur Nachfrage nach kleineren Produkt-mengen. Zudem steigen die Konsumentenanforderungen an die angebotene Produktvielfalt sowie die zeitliche und räumliche Verfügbarkeit. Dieser Trend resultiert in wachsendem Güteraufkommen und Güterverkehrsleistung auf der Straße und ließ insbesondere das Segment der Kurier-, Express- und Paketdienstleistungen in Städten stark wachsen (acatech 2012; Beckmann 2013).

⁵ Generell ist bei Prognosen zu bedenken, dass in der Regel bestehende Trends fortgeschrieben werden und der Prognose zahlreiche Annahmen zu Grunde liegen. Mögliche gravierende Änderungen der Rahmenbedingungen, wie z.B. Verlagerungseffekte, werden im Allgemeinen nicht berücksichtigt (SRU 2012).

- **Steigende Arbeitsteilung:** Durch den Trend zur Verringerung der Fertigungstiefe in Verbindung mit reduzierter Lagerhaltung im Rahmen neuer Logistikkonzepte von Produktion und Handel (z. B. Just in time) nahm die Zahl zwischenbetrieblicher Transporte deutlich zu (Flämig 2014). Insbesondere Konsum- und hochwertige Investitionsgüter werden als Teilladungen versandt und stellen hohe Anforderungen an die Schnelligkeit und die Flexibilität der Transporte, was wiederum den Straßengüterverkehr begünstigt (Aberle 2009).
- **Internationalisierung/Globalisierung:** Der Abbau von Handelsbarrieren und die daraus resultierende wirtschaftliche Integration Europas führten seit Ende des Kalten Krieges zu einem starken Wachstum grenzüberschreitender Verkehre (Integrationseffekt). Auf Grund seiner Verkehrswertigkeit profitierte wiederum vor allem der Straßengüterverkehr (Aberle 2009).
- **Neue Informations- und Kommunikations-(IuK-)Technologien:** Zudem hat der wachsende Anteil der Online-Käufe große Auswirkungen auf das Transportaufkommen. Durch die steigende Beliebtheit des Online-Handels hat die Zahl kleinteiliger Sendungen stark zugenommen, da im Internet bestellte Waren zum einen meist in kleinen Sendungen verschickt werden und zum anderen viele Onlinehändler den Service einer versandkostenfreien Rückgabe anbieten, wodurch die Zahl an Warenrücksendungen gestiegen ist (acatech 2012).

Zu den Einflussfaktoren auf die **Veränderung des Angebots** zählen:

- **Sinkende Transportkosten:** Durch Skaleneffekte und Effizienzsteigerungen in der logistischen Kette konnten Transportkostensenkungen erzielt werden, welche den wachsenden grenzüberschreitenden Handel zusätzlich stimuliert haben (Tavasszy und Ruijgrok 2013). Langfristig wird jedoch u.a. auf Grund steigender Ölpreise wieder ein Anstieg der Transportkosten erwartet, wodurch mit einer Abschwächung des starken Wachstums des Güterverkehrs gerechnet werden kann (SRU 2012).
- **Neue Logistikkonzepte:** Vor dem Hintergrund steigender Kundenanforderungen an Liefergeschwindigkeit und Transporteffizienz in Verbindung mit dem Abbau von Lagerbeständen wurden neue Logistikkonzepte wie Just in time, Just in sequence oder Lean Management-Ansätze entwickelt. Diese ermöglichen zum einen eine Rationalisierung in der Distribution durch Abbau von Lagerbeständen (Tavasszy und Ruijgrok 2013). Zum anderen führen sie aber auch zu einer steigenden Zahl benötigter Fahrten, welche insbesondere auf der Straße stattfinden. Insgesamt ist eine wachsende Komplexität der logistischen Leistungserstellung festzustellen (Arndt 2013b). Die Komplexität wird zukünftig noch weiter zunehmen, wodurch der Anteil der Logistikkosten an den Produktkosten wieder ansteigen wird. Zur Kostenreduzierung wird demnach vermehrt mit Konsolidierung sowie horizontaler und vertikaler Kollaboration gearbeitet werden müssen (Tavasszy und Ruijgrok 2013).
- **Neue Informations- und Kommunikations-(IuK-)Technologien:** Einen enormen Beitrag zum Wachstum des Güterverkehrs haben die rasante Weiterentwicklung der IuK-Technologien und das Internet geleistet. Sie eröffneten neue Möglichkeiten der schnellen Kommunikation innerhalb der logistischen Kette und begünstigten dadurch die Entwicklung neuer Logistikkonzepte (Informatisierungseffekt) (Flämig 2011).

Politische Einflussfaktoren mit **Wirkungen auf Nachfrage und Angebot** sind:

- **Deregulierung des Straßengüterverkehrs:** Die Liberalisierung des Transportmarkts im Straßengüterverkehr Mitte der 1990er Jahre hatte erhebliche Auswirkungen auf den Wettbewerb. Maßnahmen, wie bspw. die Aufhebung des Kabotageverbots oder Erleichterungen für den Werkverkehr, betriebsexterne Transportdienstleistungen durchzuführen, führten zu einer deutlichen Erhöhung der verfügbaren Kapazitäten auf dem Transportmarkt (Pfohl 2010).

- **Infrastrukturpolitik:** Unterstützend auf die Verschiebung des Modal Splits können sich politische Entscheidungen zur Förderung eines bestimmten Verkehrsträgers auswirken (Infrastruktureffekt). Während in den letzten Jahrzehnten stetig Investitionen in den Ausbau der Straßeninfrastruktur flossen, verringerte sich die zur Verfügung stehende Schieneninfrastruktur bzw. stagnierte der Ausbau der Infrastruktur für die Binnenschifffahrt (Flämig 2011). Dennoch entsprechen mittlerweile bei allen Verkehrsträgern die Infrastrukturinvestitionen nicht mehr dem notwendigen Bedarf, um das erwartete Güterverkehrswachstum auffangen zu können. Hierdurch entstehende Infrastrukturengpässe können sich negativ auf das Güterverkehrswachstum auswirken (SRU 2012).
- **Klimaschutzpolitik:** Bisher wurde der Güterverkehr noch nicht signifikant in die ambitionierten Bestrebungen zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes einbezogen. Auf Grund seines hohen Anteils an den CO₂-Emissionen ist damit zu rechnen, dass der Güterverkehr zukünftig an den Kosten des Klimawandels beteiligt werden wird, bspw. in den Emissionshandel einbezogen wird (acatech 2012). Darüber hinaus sind insbesondere für den Straßengüterverkehr über das heutige Maß weit hinausgehende Maßnahmen zur Effizienzsteigerung zu erwarten, um den CO₂-Ausstoß vom Güterverkehrswachstum zu entkoppeln. Dies umfasst sowohl technische Maßnahmen am Fahrzeug (z.B. Motoren- und Antriebstechnologien) als auch organisatorische Maßnahmen (z.B. Kooperation) (SRU 2012). Die hieraus resultierenden Kostensteigerungen können sich dämpfend auf die Güterverkehrsentwicklung auswirken.

3.2. Güterverkehrsbedingte Probleme in den Kommunen

3.2.1. Überblick

Wie in Kapitel 3.1 aufgezeigt, wird der kommunale Güterverkehr fast ausschließlich mit dem Straßenverkehr abgewickelt. Daher sind die in den Kommunen wahrzunehmenden Probleme fast immer auf den Straßengüterverkehr zurückzuführen. Passend stellt Flämig (2011, S. 2) daher fest, dass „der größte Handlungsbedarf in den Städten [...] im Bereich des Straßengüterverkehrs“ liegt. Nicht nur in den großen Städten, sondern auch in vielen kleinen Kommunen gehen mit der Zunahme des Lkw-Verkehrs unterschiedlichste **güterverkehrsbedingte Probleme** einher (Ogden 1992; SRU 2005; UBA 2009; Ahrens et al. 2010; SRU 2012; Taniguchi et al. 2012; Arndt 2013a; Debauche 2013), welche den vier Zielfeldern der Verkehrsplanung Leistungsfähigkeit, Umweltverträglichkeit, Verkehrssicherheit und Wirtschaftlichkeit (vgl. Boltze et al. 1994) zugeordnet werden können.

Verringerung der **Leistungsfähigkeit** des Verkehrssystems:

- Der zunehmende Lkw-Verkehr auf Autobahnen und in den Innenstädten ist einer der Hauptverursacher für die wachsende Anzahl an Staus,
- Mautausweichverkehre erhöhen den bereits gravierenden Schwerverkehrsanteil auf innerörtlich verlaufenden Bundesfernstraßen zusätzlich.

Mangelhafte **Umweltverträglichkeit**

- Schwere Lkw sind für einen hohen Ausstoß an Luftschadstoffen und Kohlendioxid verantwortlich,
- der Energieverbrauch des Straßengüterverkehrs nimmt trotz Minderung des spezifischen Energieverbrauchs für einzelne Fahrzeuge stetig zu,
- Roll- und Antriebsgeräusche der Güterkraftfahrzeuge sowie Be- und Entladevorgänge verursachen eine starke Lärmbelastung,
- die Flächeninanspruchnahme für die Straßenverkehrsinfrastruktur wächst täglich,

- die Straßeninfrastruktur, die gleichermaßen von Pkw und Lkw genutzt wird, zerschneidet das Landschaftsbild und bedroht seltene Biotope,
- das zunehmende „Eindringen“ von Lkw in das Stadtbild kann die Lebensqualität beeinträchtigen (z.B. Einschränkung der Bewegungsfreiheit, optische Verschmutzung des Stadtbilds, schlechte Luft durch Abgase).

Einschränkung der **Verkehrssicherheit**:

- Unfälle mit Beteiligung von Güterkraftfahrzeugen sind schwerwiegend,
- wegen fehlender Infrastruktur auf den Grundstücken der Empfänger muss oftmals zum Be- und Entladen in zweiter Reihe geparkt werden, wodurch es zu Verkehrsbehinderungen und der Gefährdung von Fahrern und anderer Verkehrsteilnehmer kommt.

Mangelnde **Wirtschaftlichkeit**

- Dem Verkehr vorgelagerte und nachgelagerten Prozesse verursachen zusätzliche externe Kosten (z.B. aus der Produktion, der Verschrottung von Fahrzeugen oder der Bereitstellung von Antriebsenergie),
- die hohe Beanspruchung von Straßen, Brücken und Gebäuden durch den Schwerverkehr verursacht Beschädigungen und hohe Instandhaltungskosten,
- fordernde Arbeitsbedingungen in der Güterkraftverkehrsbranche führen zu einem hohen Stresslevel für die Fahrer, wodurch hohe Gesundheitskosten entstehen können.

Im Folgenden werden ausgewählte güterverkehrsbedingte Probleme zunächst allgemein beschrieben und darauf aufbauend der spezifische Verursacheranteil des Straßengüterverkehrs herausgearbeitet.

3.2.2. **Luftschadstoffe und Kohlendioxid**

Allgemeines

Der Straßenverkehr ist einer der Hauptemittenten von einer Vielzahl an Luftschadstoffen. Die von Fahrzeugen ausgestoßenen Luftschadstoffe entstehen hauptsächlich beim Verbrennungsprozess fossiler Brennstoffe im Motor oder durch Reifen- und Bremsabrieb. Die spezifischen Emissionen variieren je nach Fahrzeugart, Kraftstoffkonzept und Schadstoffklasse des Fahrzeugs.

Zum einen haben die emittierten Schadstoffe teils starke gesundheitliche Wirkungen, zum anderen tragen sie als Treibhausgase zur Klimaerwärmung bei. Die wesentlichen vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe sind (Ogden 1992; SRU 2005; Steierwald et al. 2005; Kohoutek 2010; UBA 2014b):

- **Kohlendioxid (CO₂)**: CO₂ als natürlich in der Atmosphäre vorkommendes farb-, geschmack- und geruchloses Gas entsteht als Endprodukt der Verbrennung fossiler Brennstoffe. CO₂ hat keine wesentlichen gesundheitlichen Wirkungen, wirkt aber als Treibhausgas. Der weltweit stark gestiegene CO₂-Ausstoß, wozu der Straßenverkehr maßgeblich beigetragen hat, gilt als einer der Hauptverursacher des Klimawandels.
- **Kohlenmonoxid (CO)**: Das ebenfalls farb-, geschmacks- und geruchlose Gas entsteht durch die unvollständige Verbrennung fossiler Brennstoffe. CO beeinträchtigt die Aufnahme von Sauerstoff über die Atemluft. In hoher Konzentration ist CO tödlich, die Inhalation kleinster Mengen kann bereits zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen, wie bspw. Kopfschmerzen oder Müdigkeit, führen. Die Gefahren des durch Verkehr emittierten CO für die menschliche Gesundheit haben auf Grund verbesserter Fahrzeugtechnologien in den letzten zwanzig Jahren jedoch deutlich abgenommen.

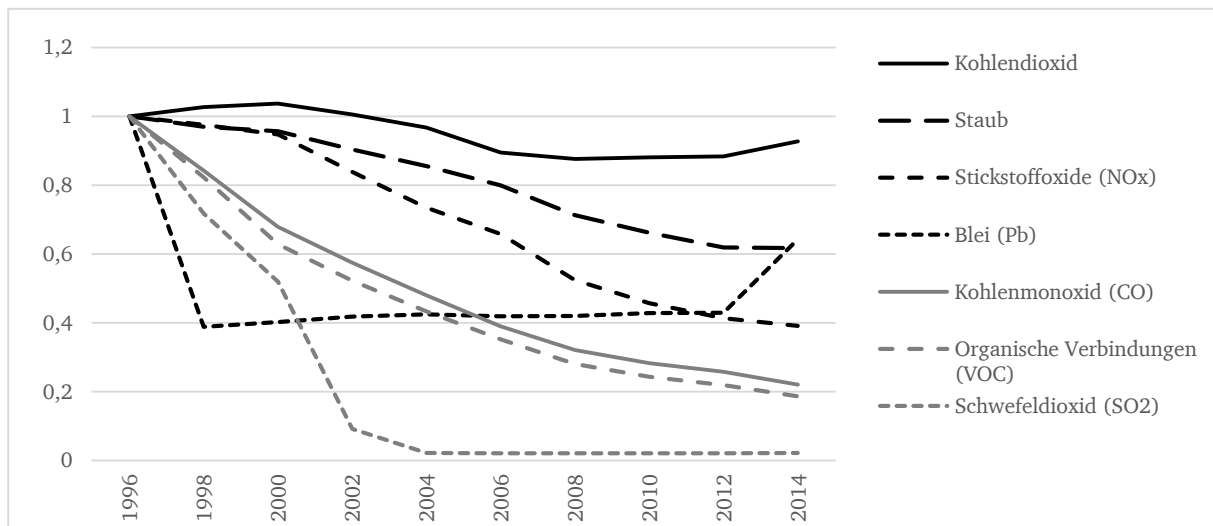


Abbildung 16: Entwicklung ausgewählter Luftschadstoffemissionen des Straßenverkehrs zwischen 1996 und 2014
(Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von BMVBW 2007; BMVI 2015, 2016b)

- **Stickstoffoxide (NO_x):** Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe entsteht zudem gasförmiges Stickstoffmonoxid (NO), welches in der Atmosphäre durch photochemische Reaktion zu Stickstoffdioxid (NO₂) oxidiert. Stickstoffoxide, insbesondere NO₂, wirken als starkes Lungenreizgas und können zu Schädigungen der Atemwege führen. Des Weiteren haben NO_x versauernde und eutrophierende Wirkung auf Vegetation und Böden.
- **Feinstaub (PM):** Besonders in verkehrsreichen Gebieten ist der Straßenverkehr einer der Hauptemittenten feiner Stäube unterschiedlicher Größe, die nach ihrem aerodynamischen Durchmesser [gemessen in μm] in verschiedene Größenkategorien eingeteilt werden. In der Regel wird im Zusammenhang mit Verkehr vorrangig über PM₁₀ und PM_{2,5}, also Feinstaub mit einem Durchmesser von 10 bzw. 2,5 μm , gesprochen. Der durch Partikelemissionen aus Motor, Reifenabrieb oder Aufwirbelungen verursachte Feinstaub kann sich in der Lunge ablagern und Krebserkrankungen, Erkrankungen der Atemwege sowie Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems hervorrufen.
- **Schwefeldioxid (SO₂):** Während des Verbrennungsprozesses bildet sich durch die Oxidation des Schwefelanteils fossiler Brennstoffe ebenfalls gasförmiges SO₂. Auf Grund gesetzlicher Grenzwerte werden mittlerweile aber vorrangig nur noch schwefelarme bzw. -freie Brennstoffe eingesetzt. Hochdosiert wirkt SO₂ reizend auf Schleimhäute, Augen und Atemwege. Zudem trägt es zur Versauerung von Vegetation und Böden bei. Sulfatpartikel, welche sich in der Atmosphäre aus SO₂ bilden können, erhöhen die Feinstaubbelastung.
- **Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC):** Gasförmige VOC sind ein weiteres Endprodukt des Verbrennungsprozesses fossiler Brennstoffe. Unter Sonneneinstrahlung kann sich durch Reaktion der VOC mit NO_x Ozon bilden, welches als Treibhausgas wirkt. Bodennahes Ozon kann die Atemwege sowie die Schleimhäute der Augen reizen, ebenso steht es im Verdacht, krebserregend zu sein.
- Weitere vom Straßenverkehr emittierte **Schadstoffe** sind Benzol, Ammoniak, Distickstoffoxid, Schwermetalle (Kupfer, Zinn, Chrom) sowie Edelmetalle (Platin, Rhodium, Palladium).

Wie in Abbildung 16 dargestellt, sind die Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs in den letzten zwanzig Jahren deutlich gesunken. Insbesondere die Anfang der 1990er Jahre noch gravierenden Umweltbelastungen durch Kohlenmonoxid, Blei, Benzol und Schwefeldioxid konnten auf Grund veränderter Kraftstoffzusammensetzungen und verbesserter Fahrzeugtechnologien maßgeblich gesenkt werden. Von diesen Schadstoffen gehen heutzutage nur noch geringe gesundheitliche Gefahren aus (SRU 2005). Aktuell stehen die gesundheitlichen Wirkungen von **Feinstaub** (PM) und **Stickoxiden** (NO_x) im Fokus der öffentlichen Diskussion. Der Straßenverkehr ist der Hauptemittent dieser beiden Schadstoffe, in verkehrsreichen Gebieten sind bspw. bis zu 65 % der Feinstaubemissionen auf den Straßenverkehr zurückzuführen (SRU 2012). Die negativen gesundheitlichen, teils letalen Wirkungen von Feinstaub und NO_x wurden bereits in einer Vielzahl von Studien nachgewiesen (siehe z.B. Janssen et al. 2013; Kallweit und Wintermeyer 2013). Zudem ist der Straßenverkehr weiterhin signifikanter Emittent von CO₂ und damit auch einer der Hauptverursacher des Klimawandels. Der Kohlenstoffdioxidausstoß des Straßenverkehrs hat sich seit zwanzig Jahren nur minimal verringert, in 2015 war der Straßenverkehr für 19 % der deutschlandweiten CO₂-Emissionen verantwortlich.

Rolle des Straßengüterverkehrs

Seit 1995 ist der Schadstoffausstoß von Pkw und Lkw deutlich zurückgegangen (siehe Tabelle 5). Auffällig ist jedoch die gegenläufige Entwicklung des CO₂-Ausstoßes des Straßengüterverkehrs. Obwohl der CO₂-Ausstoß pro tkm durch Verbesserungen der Fahrzeugtechnologie um fast 30 % reduziert werden konnte, ist der CO₂-Gesamtausstoß des Straßengüterverkehrs auf Grund des starken Wachstums der Güterverkehrsleistung dennoch stark gestiegen (UBA 2009; SRU 2012).

Trotz der sehr ähnlichen Emissionen von Lkw und Pkw pro tkm bzw. Pkm (siehe Tabelle 5) ändert sich das Bild deutlich bei der Berücksichtigung von spezifischen Fahrzeugemissionen (auf Grund der viel höheren Nutzlast ist diese für Lkw höher als für Pkw). Der Straßengüterverkehr ist für einen **signifikanten Anteil der Gesamtemissionen** des Straßenverkehrs verantwortlich. Laut UBA (2009) geht rund die Hälfte der NO_x-Emissionen des Verkehrs und damit ein Viertel der NO_x-Gesamtemissionen in Deutschland zu Lasten des Straßengüterverkehrs. Jörß et al. (2007) beziffern den Anteil des Straßengüterverkehrs an den Feinstaubemissionen des Gesamtverkehrs auf rund 50 %. Nach Kranke et al. (2011) verursachen leichte und schwere Nutzfahrzeuge zudem einen Anteil von 90% an den CO₂-Emissionen des landgebunden Güterverkehrs in Deutschland, dies entspricht wiederum 27 % der Gesamtemissionen des Verkehrs.

Tabelle 5: Vergleich der direkten Emissionen (ohne Vorkette) von Pkw und Lkw (ab 3,5 t inkl. Sattel- und Lastzüge)
(Quelle: Eigene Darstellung, Datenbasis: UBA 2012, S. 38)

	Pkw		Lkw	
	2010	Veränderung 1995 - 2010	2010	Veränderung 1995 - 2010
Kohlendioxid	123,29 g/Pkm	-9,4 %	87,72 g/tkm	-28,3 %
Feinstaub	0,0087 g/Pkm	-55,7 %	0,0079 g/tkm	-84,8 %
Stickstoffoxide	0,2591 g/Pkm	-60,0 %	0,452 g/tkm	-70,2 %
Flüchtige Kohlenwasserstoffe ohne Methan	0,1135 g/Pkm	-80,1 %	0,0149 g/tkm	-83,9 %
Schwefeloxid	0,0006 g/Pkm	-98,1 %	0,0004 g/tkm	-99,6 %

3.2.3. Energieverbrauch

Allgemeines

Der Verkehrssektor ist einer der größten Energieverbraucher. In 2015 wurden im Verkehrssektor 2.619 Petajoule verbraucht, was 29,5 % des Endenergieverbrauchs in Deutschland entsprach (BMVI 2016b). Wie in Abbildung 17 dargestellt, ist der spezifische Energieverbrauch seit 2005 im Personenverkehr, aber insbesondere im Güterverkehr, merklich zurückgegangen. Ursachen hierfür sind technische Verbesserungen der Motoren, die Erhöhung des Fahrzeugauslastungsgrads und wachsende Transportdistanzen (SRU 2012). Jedoch überkompensierte das starke Wachstum der Transportleistungen diese Verbesserungen vollständig, so dass der **Endenergieverbrauch des Verkehrs** in 2014 leicht über dem Verbrauch von 2005 lag (siehe Abbildung 17). Knapp 96 % der verbrauchten Energie im Verkehrssektor stammten aus fossilen Kraftstoffen bzw. Strom, welcher zumeist noch aus fossilen Energieträgern gewonnen wird. Der Anteil an Biokraftstoffen betrug in 2015 nur ca. 4 % (BMVI 2016b).

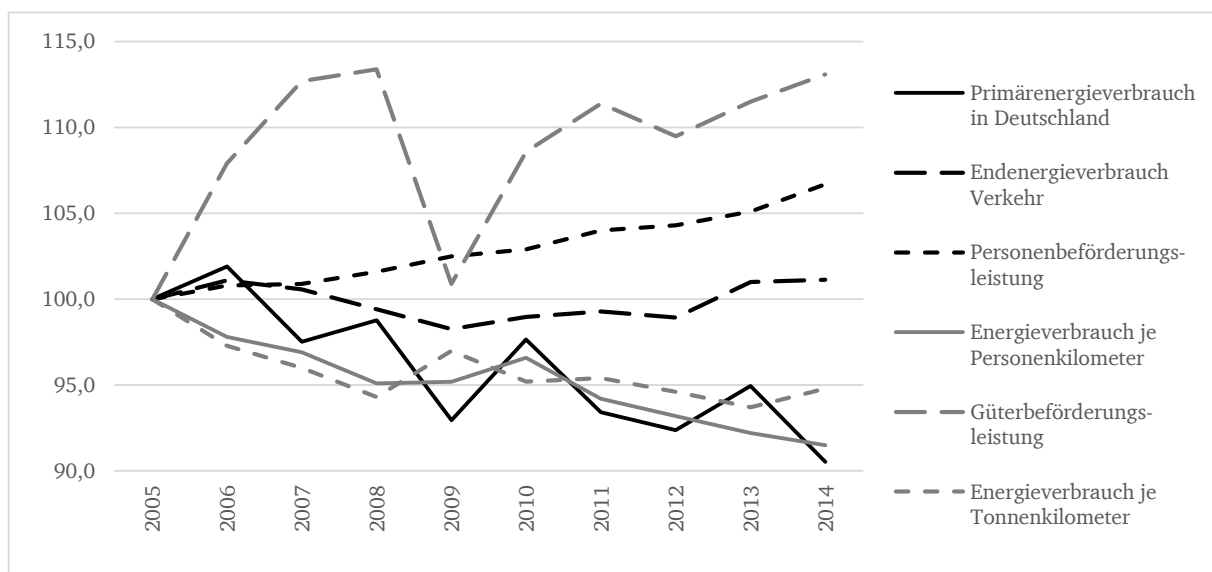


Abbildung 17: Energieverbrauch im Verkehrssektor. 2005 = 100
(Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von destatis 2017 und BMVI 2016b)

Innerhalb des Verkehrssektors ist der Straßenverkehr der mit Abstand größte Energieverbraucher. In 2015 entfielen auf ihn 83,5 % des sektoralen Endenergieverbrauchs (69,7 % Personenverkehr, 30,3 % Güterverkehr). Entgegen der Minderung des spezifischen Energieverbrauchs wuchs der Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr zwischen 1998 und 2015 leicht. Vor allem der Kraftstoffverbrauch des Straßengüterverkehrs nahm auf Grund des starken Wachstums der Güterverkehrsleistung im gleichen Zeitraum um 11,8 % zu (BMVI 2016b).

Rolle des Straßengüterverkehrs

Der spezifische Energieverbrauch im Güterverkehr sank zwischen 1995 und 2012 deutlich. So verringerte sich der spezifische Energieverbrauch eines Lkw von 1,9 MJ/tkm auf 1,3 MJ/tkm, was einer Reduktion um 31,5 % entspricht (UBA 2014a). Der **spezifische Energieverbrauch eines Lkw** ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Allgemein sind dies Roll- und Luftwiderstand, Fahrgeschwindigkeit, Topografie, Verkehrssituation, Fahrverhalten des Fahrers, Gewichtsauslastung und Leerkilometeranteil (Kranke et al. 2011). Von besonderer Relevanz für den Verbrauch sind die Fahrzeuggeschwindigkeit sowie die Art des transportierten Gutes (Ogden 1992, S. 113). Der spezifische

Tabelle 6: Spezifischer Energieverbrauch pro tkm bzw. TEU-km für den Lkw-Verkehr
(Quelle: Eigene Darstellung nach DSLV 2013)

	Mittleres Längsneigungsprofil			Ebene		
	Volumen- gut	Durchschnitts- gut	Massen- gut	Volumen- gut	Durchschnitts- gut	Massen- gut
Frachtverkehr	Dieselvebrauch in Liter/tkm					
Lkw < 7,5 t	0,14	0,078	0,063	0,139	0,077	0,062
Lkw 7,5 – 12 t	0,108	0,061	0,05	0,105	0,059	0,048
Lkw 12 – 24 t	0,063	0,036	0,029	0,06	0,034	0,027
Last-/Sattelzug 24 – 40 t	0,038	0,023	0,02	0,033	0,02	0,016
Containerverkehr	Dieselvebrauch in Liter/TEU-km					
Lkw < 7,5 t	x	x	x	x	x	x
Lkw 7,5 – 12 t	x	x	x	x	x	x
Lkw 12 – 24 t	0,24	0,26	x	0,22	0,24	x
Last-/Sattelzug 24 – 40 t	0,17	0,19	0,34	0,14	0,16	0,29

x = Container-Transport für diese Lkw-Größe bzw. bei diesem Containergewicht nicht möglich.

Energieverbrauch variiert folglich sehr stark je nach eingesetztem Fahrzeug und den spezifischen Randbedingungen eines Transports. Ein entsprechender Überblick über den spezifischen Energieverbrauch pro tkm bzw. TEU-km kann Tabelle 6 entnommen werden.

3.2.4. Lärm

Allgemeines

Der Verkehrssektor ist in den Industriestaaten der größte Emittent von Lärm. Auf Grund seines Modal Split-Anteils ist der Straßenverkehr wiederum der größte Verursacher (Ahrens et al. 2010). Die Belastung durch **Straßenverkehrslärm** hat sich zwischen 1960 und 1992 in etwa verfünffacht. Seit Beginn der 1990er Jahre hat sich die Belastung nun auf gleichbleibend hohem Niveau eingependelt (SRU 2005). Entsprechend fühlen sich knapp 40 % der deutschen Bevölkerung durch Lärm in ihrer Umgebung belästigt. Der Straßenverkehrslärm wird neben dem Nachbarschaftslärm als größte Lärmquelle wahrgenommen (Niemann et al. 2014).

Gesundheitliche Wirkungen von Lärm werden in aurale und extraaurale Wirkungen unterschieden. Aurale Wirkungen sind durch Lärm verursachte Gehörschäden; die Stärke solcher Schädigungen ist abhängig von Dauer und Schallintensität eines Lärmereignisses. Extraaurale Wirkungen des Lärms sind dessen Wirkungen als Stressfaktor auf die menschliche Gesundheit, welche im Vergleich zu seinen auralen Wirkungen bereits bei deutlich geringeren Schallpegeln auftreten können. Beispiele hierfür sind Schlaf- und Konzentrationsstörungen, die langfristig Bluthochdruck, Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen zur Folge haben können (Niemann et al. 2014).

Straßenverkehrslärm entsteht durch Antriebsgeräusche (v.a. Motorgeräusche, Verbrennungs- und Strömungsgeräusche) und Rollgeräusche (abhängig von Reifengemisch und Fahrbahnoberfläche) der Fahrzeuge. Der Einfluss der Rollgeräusche auf den Emissionspegel eines Fahrzeugs steigt mit zunehmender Geschwindigkeit. Weitere Einflussfaktoren auf die Lärmemissionen eines Fahrzeugs sind die Verkehrsstärke, die Verkehrszusammensetzung und die Fahrbahnneigung (Fürst und Kühne 2010). Bei hoher Verkehrsdichte tritt Straßenverkehrslärm tagsüber kontinuierlich auf, mit maximalen Schalldruckpegeln geringfügig über dem Mittelungspegel. Nachts fällt der Lärmpegel bei geringem Verkehr stark ab. Einzelschallereignisse sind dann deutlicher hörbar, wie es im Schienen- oder Luftverkehr auch tagsüber der Fall ist (SRU 2005).

Rolle des Straßengüterverkehrs

Der städtische Güterverkehr hat einen **überproportionalen Einfluss** auf den Straßenverkehrslärm (Ogden 1992, S. 121). Der exakte Anteil des Güterverkehrs am Verkehrslärm ist nur schwerlich zu beziffern, da bei einer Abschätzung viele Einflussfaktoren, wie bspw. eingesetzte Fahrzeugart oder verwendetes Treibstoffkonzept, zu berücksichtigen sind. Nach Fürst und Kühne (2010) sind Lkw im Stadtverkehr etwa doppelt so laut wie Pkw. Darüber hinaus wirkt sich ebenfalls die wachsende Zahl an Lkw bis 3,5 t erheblich aus. Abhängig von Verkehrssituation und Fahrbahnoberfläche sind die Lärmemissionen von Lkw im Vergleich zu Pkw zwei- bis zehnmal höher (Debauche 2013). Steven (2005) stellt fest, dass schwere Nutzfahrzeuge im Vergleich zu Pkw insbesondere bei langsameren Geschwindigkeiten sowohl im fließenden Verkehr als auch bei Beschleunigungsvorgängen etwa mit dem Faktor 2 zum äquivalenten Dauerschallpegel beitragen. Bei höheren Geschwindigkeiten reduziert sich die Varianz der Beiträge verschiedener Fahrzeugtypen. Neben dem Lärm durch Antriebs- und Rollgeräusche der Lkw entstehen ebenfalls Geräusche bei Be- und Entladung der Fahrzeuge, welche zusätzlich als störend empfunden werden können (Taniguchi et al. 2012).

3.2.5. Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung

Allgemeines

Zwischen 1995 und 2010 haben sich die Verkehrswege der verschiedenen Verkehrsträger sehr unterschiedlich entwickelt. Während die Infrastrukturen für Eisenbahn, Rohrfernleitungen und Binnenschiffe schrumpften, wuchs das Straßenverkehrsnetz um 0,8 %. In 2010 hatten die Verkehrswege in Deutschland eine Gesamtlänge von 282.380 km, wovon Verkehrsflächen des überörtlichen Verkehrs über 80 % ausmachten (UBA 2012). Hinzu kommen noch Gemeindestraßen und weitere innerörtliche verkehrlich genutzte Flächen, wie Flächen für den ruhenden Verkehr oder Tankstellen und Kfz-Werkstätten (SRU 2012). Die exakte Flächeninanspruchnahme für diese Zwecke ist jedoch nur schwerlich quantifizierbar, weswegen verallgemeinert die Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrsflächen betrachtet wird.

Wie in Abbildung 18 dargestellt, ist seit dem Jahr 2000 eine ständige **Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen** festzustellen, wobei die jährliche Wachstumsrate jedoch kontinuierlich abnimmt. Täglich werden derzeit 69 ha (Vierjahresdurchschnitt⁶ 2011-2014) für Siedlungs- und Verkehrsflächen neu in Anspruch genommen, wovon auf Verkehrsflächen 38 ha entfallen. Seit 1992 wuchsen die Verkehrsflächen in Deutschland um 9,9 %, so dass sie in 2014 5,1 % der Gesamtfläche Deutschlands einnahmen (destatis 2017). Das Wachstum der Verkehrsflächen ist weniger auf den Ausbau des bestehenden Straßennetzes, sondern vielmehr auf die Erschließung neuer Siedlungsflächen zurückzuführen. Rund 50 % der neu geschaffenen Verkehrsfläche diente der Erschließung neuer Siedlungsflächen (SRU 2005).

Negative Folgen der wachsenden Flächeninanspruchnahme sind Belastungen für die Umwelt, Beeinträchtigungen des Naturhaushalts (Lebensraum für Flora und Fauna, Wasserhaushalt) sowie des Landschaftsbildes (UBA 2009). Durch Flächeninanspruchnahme verursachte Habitatzerstörungen und Habitatzerschneidungen sind eine der Hauptursachen für den Verlust biologischer Vielfalt (SRU 2005).

Ein weiterer bedeutsamer negativer Effekt von Verkehrsflächen, im speziellen von liniengeführter Infrastruktur, ist deren **zerschneidende Wirkung auf das Landschaftsbild**. Zur Beurteilung des Ausmaßes der Landschaftszerschneidung durch technische Infrastruktur wird zum einen der Anteil

⁶ Der Vierjahresdurchschnitt wird verwendet, da er auf Grund von Umstellungen der Erhebungsmethodik in den Liegenschaftskatastern verlässlichere Aussagen als einzelne Jahreswerte zulässt (destatis 2016a)

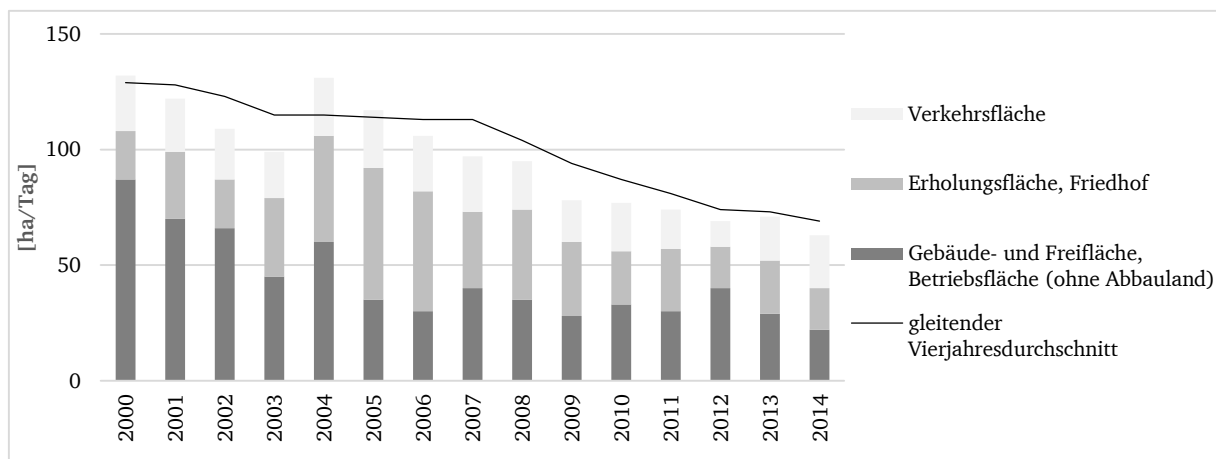


Abbildung 18: Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in ha pro Tag
(Quelle: Eigene Darstellung auf Datengrundlage von destatis 2016a)

Unzerschnittener Verkehrsarmer Räume (UZVR)⁷ an der Landesfläche betrachtet, zum anderen eine Kenngröße für den mittleren Zerschneidungsgrad des Landes herangezogen (BfN 2016).⁸ Stand 2009 gibt es in Deutschland insgesamt 544 UZVR. Die meisten liegen in dünnbesiedelten Regionen in den ostdeutschen Bundesländern, während insbesondere die Flächenländer Baden-Württemberg, Hessen und Nordrhein-Westfalen nur sehr wenige UVZR mit kleinen effektiven Maschenweiten aufweisen. Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern ist Deutschland stark zerschnitten (SRU 2005).

Zerschneidungen entfalten vielfältige Wirkungen auf Flora und Fauna. Insbesondere verursacht die durch den Bau von Straßen und Schienen erzeugte Flächenfragmentierung einen Verlust von Lebensraum sowie die Trennung von Populationen und Lebensgemeinschaften. Auf Grund der verkehrlichen Einflüsse verändern sich die Eigenschaften der verkleinerten Habitate. Tierpopulationen verlieren bspw. an genetischer Variabilität, was die eigentliche Grundlage für Anpassungen an geänderte Rahmenbedingungen ist. Darüber hinaus beeinflussen Zerschneidungen die Wanderrouen wildlebender Tiere, da verkehrliche Bauwerke teils unüberwindbare Barrieren darstellen (SRU 2005).

Tabelle 7: Flächenbeanspruchung des fließenden und ruhenden Verkehrs
(Quelle: Eigene Darstellung nach Bracher et al. 2002 und infas und DLR 2010b)

	fließender Verkehr [m ² h/Kfz]	ruhender Verkehr [m ² /Kfz]
Pkw ¹	42,45	17,7
Lkw	395	27,5
Sattelzug	417	45

¹ Ursprüngliche Werte aus Bracher et al. (2002) wurden mit einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,5 P/Kfz (infas und DLR 2010) multipliziert, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen.

⁷ Unzerschnittene Verkehrsarme Räume (UVZR) sind definiert als Flächen mit einer Mindestgröße von 100 km², die entweder durch außerörtliche Straßen mit einem DTV größer 1.000 Fz/d und/oder Eisenbahnstrecken begrenzt sind, welche nicht im UVZR enden (Jaeger 2003).

⁸ Die effektive Maschenweite m_{eff} als Kenngröße für den Zerschneidungsgrad misst „die Größe der Flächen, die man erhält, wenn das Gebiet in lauter gleich große Flächen zerteilt würde, so dass sich die selbe Begegnungswahrscheinlichkeit C dafür ergibt, dass sich die beiden (an zufällig gewählten Orten) ausgesetzten Tiere begegnen können, wie für das untersuchte Gebiet“ (Jaeger 2003, S.13).

Rolle des Straßengüterverkehrs

Der Verursacheranteil des Straßengüterverkehrs an Flächeninanspruchnahme und Zerschneidung lässt sich nicht quantifizieren, da die Verkehrsinfrastruktur gleichermaßen vom Personen- und Güterverkehr genutzt wird, von güterverkehrsspezifischen Einrichtungen wie bspw. Ladezonen einmal abgesehen. Um dennoch eine Vergleichbarkeit der individuellen Infrastrukturbeanspruchung verschiedener Fahrzeugtypen zu ermöglichen, kann nach Bracher et al. (2002) die Intensität der Flächennutzung durch fließenden und ruhenden Verkehr herangezogen werden. Im fließenden Verkehr beansprucht ein Lkw bzw. Sattelzug rund die zehnfache Fläche wie in Pkw, für den ruhenden Verkehr liegt der Faktor bei 1,5 bis 2,5 (siehe Tabelle 7).

3.2.6. Verkehrssicherheit

Allgemeines

Während zwischen 1991 und 2015 die Gesamtzahl an Straßenverkehrsunfällen wie auch die Zahl der Unfälle mit Personenschaden relativ konstant geblieben ist, konnte die Zahl der **Verkehrstoten** im Straßenverkehr mit nunmehr 3.459 Getöteten in 2015 deutlich reduziert werden (siehe Abbildung 19). Ebenfalls sank die Anzahl der Getöteten pro 1 Mrd. Fahrzeugkilometer deutlich (1991: 19,7 Tote/Mrd. Fz-km, 2015: 4,6 Tote/Mrd. Fz-Km) (destatis 2016b). Der Rückgang der Zahl der Getöteten im Straßenverkehr ist vor allem mit Verbesserungen der passiven Sicherheit (Gurt, Knautschzone, Airbag), der Anschnallpflicht und Fortschritten in der Notfallmedizin zu erklären (SRU 2012).

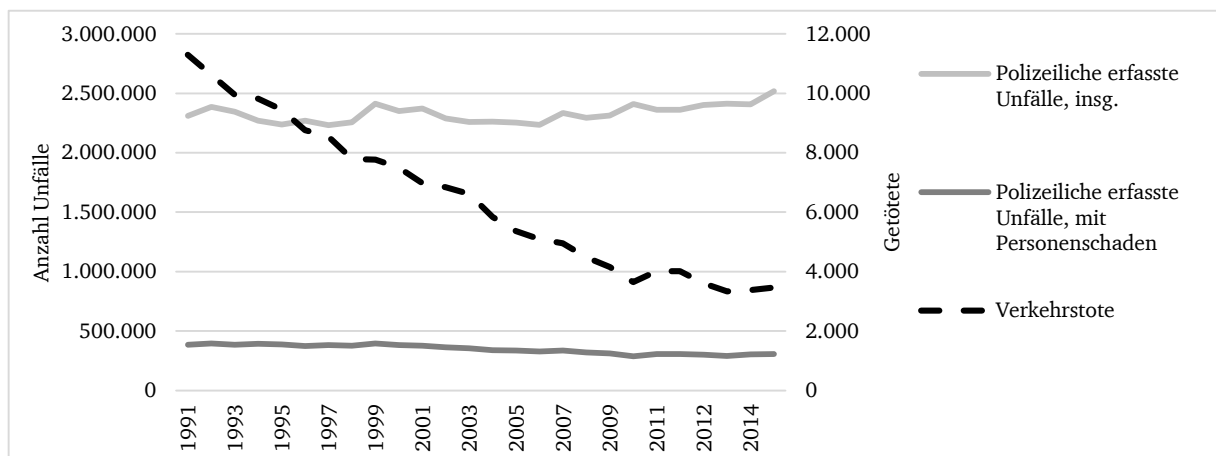


Abbildung 19: Entwicklung der Unfälle im Straßenverkehr und Anzahl der Getöteten zwischen 1991 und 2015
(Quelle: Eigene Darstellung, Datenbasis: destatis 2016b)

Rolle des Straßengüterverkehrs

Die Zahl der Unfälle mit Lkw-Beteiligung, bei denen Personen zu Schaden gekommen sind, sank zwischen 1992 und 2015 um 23,9 % bei gleichzeitigem Wachstum der Güterverkehrsleistung um 81,9 %. Im Jahr 2015 waren Lkw an 29.480 Unfällen mit Personenschaden beteiligt (destatis 2016c). Im Vergleich verschiedener Fahrzeugtypen waren am häufigsten Fahrer von Lkw bis 3,5 t in solche Unfälle verwickelt, 47 % dieser Unfälle gingen zu Lasten eines Lkw bis 3,5 t, bei fast zwei Dritteln war der Lkw-Fahrer ebenfalls Unfallverursacher. Auch in über der Hälfte der anderen Unfälle mit Personenschaden galt der Fahrer des beteiligten Lkw als Hauptverursacher (siehe Tabelle 8).

Innerorts liegt der Grad der Unfallbeteiligung von Kleinlastern sogar bei 60,9 % aller Unfälle mit Personenschäden unter Beteiligung von Güterkraftfahrzeugen, während Sattelzüge hauptsächlich in Unfälle auf Fernstraßen verwickelt waren (destatis 2016c). Der Bestand an Lkw bis 3,5 t in Deutschland

Tabelle 8: Unfallbeteiligung von Güterkraftfahrzeugen in Deutschland in 2015
(Quelle: Eigene Darstellung, Datenbasis: destatis 2016c)

	Güterkraft- fahrzeuge bis 3,5 t zGG		Güterkraft- fahrzeuge mit mehr als 3,5 t zGG		Sattelzüge		Sonstige Zugmaschinen und ohne Angabe		Gesamt	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Beteiligte Fahrer an Unfällen mit Personenschaden	15.834	49%	8.220	25%	7.352	23%	1.094	3%	32.500	100%
Beteiligte Fahrer an Unfällen mit Getöteten	229	25%	261	28%	390	43%	36	4%	916	100%
Gkfs Hauptverursacher bei Unfällen mit Personenschaden	10.159	53%	4.710	24%	3.792	20%	599	3%	19.260	100%
Gkfs Hauptverursacher bei Unfällen mit Getöteten	119	33%	96	27%	130	36%	15	4%	360	100%

hat seit 1996 deutlich zugenommen. Analog dazu wuchs auch die Zahl der Unfallbeteiligungen mit Personenschaden von Lkw bis 3,5 t zunächst sehr stark, seit 2001 setzte sich der starke Anstieg nicht mehr fort (Schmid 2005).

Im Vergleich zum MIV sind Lkw in Relation zur Fahrleistung zwar deutlich seltener in Unfälle mit Personenschaden verwickelt, doch fallen **Unfälle mit ihnen meist deutlich schwerer** aus (Imanishi und Taniguchi 2007). Insbesondere schwere Lkw verursachen im Vergleich zu Pkw um 25 % häufiger Unfälle mit Todesfolge (Cerwenka 2000). Die Unfallfolgen sind für die Unfallgegner jedoch meist gravierender. Das Risiko für Lkw-Insassen, bei einem Unfall zu sterben, ist nur ein Viertel des Risikos der anderen Unfallbeteiligten (destatis 2016c). Gründe für die Schwere von Lkw-Unfällen sind deren spezifische Fahrzeugeigenschaften (Größe, Masse) (Taniguchi et al. 2012). Auch wenn ein Lkw nur passiver Unfallbeteiligter ist, sind die Auswirkungen für das auffahrende Auto wegen des Massenachteils schwerwiegend (Ogden 1992). Dies spiegelt sich in der Unfallstatistik des Jahres 2013 wider. Obwohl Sattelzüge nur an 21 % der Unfälle mit Personenschaden beteiligt waren, waren Fahrer von Sattelzügen in 41% der Unfälle mit Todesfolge verwickelt (siehe Tabelle 8).

Im Vergleich nach Straßenkategorien sterben am meisten Personen bei Unfällen auf Landesstraßen. In 2013 verunglückten 962 der insgesamt 3.459 Straßenverkehrstoten bei solchen Unfällen (BMVI 2016b). Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Analyse der Unfälle mit Personenschaden unter Beteiligung mindestens eines Lkw. Hinsichtlich der Unfallschwere dominieren bei den Lkw-Unfällen ebenfalls die Unfälle auf Straßen außerhalb von Ortschaften (ohne Autobahn). In 2015 endeten fast 42 % der Lkw-Unfälle mit Personenschäden außerorts für mindestens einen der Unfallbeteiligten tödlich, während bei gleicher Art der Unfälle innerorts nur jeder fünfte Unfall tödlich endete (destatis 2016c).

Abstandsverstöße, Fahrfehler beim Abbiegen, Wenden, Rückwärtsfahren und Ein- und Ausfahren sowie Missachtung von Vorfahrtsregelungen werden vorrangig bei Unfällen kleinerer Lkw bis einschließlich 7,5 t zGG als Unfallursache festgestellt. Unfälle schwerer Lkw sind hingegen vermehrt auf nicht angepasste Geschwindigkeit oder Nebeneinanderfahren (Elefantenrennen) zurückzuführen (destatis 2016c). Des Weiteren ist „Übermüdung“ trotz ihrer verhältnismäßig seltenen Nennung in der amtlichen Straßenverkehrsunfallstatistik eine der zentralen Unfallursachen bei Lkw-Unfällen (Evers und Auerbach 2006).

3.2.7. Staus

Allgemeines

In Stausituationen konkurriert eine Vielzahl unabhängiger Verkehrsteilnehmer um eine begrenzte Infrastrukturkapazität. Ein Stau stellt die daraus entstehende ineffiziente Nutzung der Infrastruktur dar, deren Auswirkungen vielfältig sind. Die zur Quantifizierung staubedingter Wirkungen herangezogenen „Staukosten treten in Gestalt von Zeitverlusten der betroffenen Verkehrsteilnehmer, erhöhten Betriebskosten der Fahrzeuge und zusätzlichen Schadstoffemissionen sowie staubedingter Unfälle auf“ (Ahrens et al. 2010). Teils werden den **Staukosten** noch weitere externe Effekte zugeordnet, bspw. negative Wirkungen auf Lärm oder die menschliche Gesundheit, oder auch der durch die Stausituation entstandene Wohlfahrtsverlust.

Eine Monetarisierung aller Stauwirkungen ist nicht ohne weiteres möglich. Während durch Stau verursachte Personal- und Betriebskosten nachvollziehbar berechnet werden können, sind durch Stau entstehende Kosten von Gesundheits- oder Umweltschäden nur schwer quantifizierbar. Für Abschätzungen von Staukosten muss eine Vielzahl von Annahmen getroffen werden, Staukostenberechnungen sollten daher stets kritisch hinterfragt werden (Taniguchi et al. 2012). Abschätzungen zur Höhe von Staukosten finden sich bspw. in ARE (2007), CE Delft et al. (2011), protrans (2013) oder CEBR (2014).

Rolle des Straßengüterverkehrs

Die wachsende Zahl an Lkw ist einer der Hauptgründe für zunehmende Staus auf deutschen Autobahnen wie auch in den Ballungsräumen. Tendenziell ist die **Hauptursache für Staus** mittlerweile eher in der starken Zunahme an kleinen Lkw als im Güterverkehrswachstum insgesamt zu sehen (Debauche 2013). Die Fahrzeugeigenschaften von Lkw (Größe, langsamere Beschleunigung) begünstigen die Bildung von Staus, da sie langsamer als Pkw beschleunigen und hierdurch einen Fahrzeugpulk auseinanderziehen. Des Weiteren wird der Verkehrsfluss durch Lkw gestört, welche auf Grund fehlender oder belegter Parkmöglichkeiten zum Be- oder Entladen am Fahrbahnrand abgestellt werden bzw. hierfür von Grundstücken in den Verkehrsstrom ein- oder ausfahren (Ogden 1992).

Zur Verdeutlichung monetärer Auswirkungen von Staus wird exemplarisch auf die durch Staus verursachten zusätzlichen Zeit- und Betriebskosten (vereinfacht Staukosten genannt) eingegangen. CE Delft et al. (2011) beziffert die in 2008 innerhalb der EU 27 entstandenen Staukosten mit 146,2 bis 243,2 Mrd. €. Auf den Straßengüterverkehr entfallen hiervon 40,5 bis 70,3 Mrd. €, was zusätzlichen Kosten von rund 18 bis 31 € pro 1.000 tkm entspricht (CE Delft et al. 2011). Nach CEBR (2014) entstanden im Jahr 2013 in Deutschland Staukosten in Höhe von 16,3 Mrd. Euro bzw. ein Verlust von 38,2 Personenstunden und 68,6 l Benzin pro Lkw und Jahr. Ähnliche Staukosten werden ebenfalls für Frankreich und das Vereinigte Königreich ausgewiesen.

Stau hat demnach einen großen Einfluss auf die Kostenstruktur von Transporteuren. Er wird von den Unternehmen aber nicht als Problem, sondern als gegeben angesehen, da alle Wettbewerber gleichermaßen davon betroffen sind. Staukosten werden deshalb über höhere Transportkosten an die Kunden weitergegeben (Ballantyne 2013).

3.2.8. Beschädigungen des Infrastruktur

Allgemeines

Jede Überrollung eines Fahrzeugs bewirkt eine Durchbiegung des Straßenoberbaus. Je nach konstruktiver Bemessung ist ein spezifischer Oberbau für eine gewisse Zahl an Überrollungen bemessen, bevor sich Schäden einstellen (BASt 2006). Bei Asphaltstraßen können sich auf Grund von spurfahrendem Schwerverkehr oder langandauernder Belastungen dauerhafte Verformungen der Fahrbahndecke, sogenannte „Spurrinnen“, bilden. Durch langfristige Überlastung können sich ebenfalls Längs- und

Querrisse im Oberbau von Asphalt- und Betonstraßen bilden (Vogt 2013). Während die Schäden durch Spurrinnen mittels einer Erneuerung der Deckschicht behoben werden können, bedeuten Risse im Oberbau das Ende seiner Nutzungsdauer, was einen Neubau zur Folge hat (BASt 2006).

Allgemein betrachtet ist der Grad der Schädigung des Oberbaus abhängig von der Achslast des überrollenden Fahrzeugs, also dem Verhältnis von Fahrzeuggewicht inkl. Zuladung zur Anzahl der Achsen (BASt 2006). Bei genauerer Betrachtung ergibt sich die spezifische Belastung des Straßenoberbaus aus dem Zusammenspiel von Achsenkonfiguration, Radanordnung, Radlast, Reifeneigenschaften (Größe, Luftdruck) sowie der Lastverteilung innerhalb eines Fahrzeugs (Schmidt et al. 2013). Nach dem „Vierte-Potenz-Gesetz“ steigt die Beanspruchung des Straßenoberbaus im Mittel mit der vierten Potenz der Achslast (BASt 2006).

Der **Zustand der Verkehrsinfrastruktur** in Deutschland ist bereits heute als sehr kritisch zu bewerten, da in der Vergangenheit notwendige Investitionen ausblieben. Für den Erhalt des bestehenden Bundesfernstraßen- und Landesstraßennetzes, das heißt für Betrieb, Bestandserhaltung und Aufholung des Nachholbedarfs, müssten Bund und Länder 9,2 Mrd. € pro Jahr aufwenden. Der Finanzbedarf für Erhaltung und Nachholbedarf bei den Gemeindestraßen wird für die nächsten 15 Jahre auf 2,65 Mrd. € pro Jahr beziffert (Daehre-Kommission 2012).

Ebenfalls jede Überfahrt eines Fahrzeugs über ein Brückenbauwerk verursacht durch die entstehenden Belastungen einen kleinen bleibenden Schaden. Diese Wirkungen einzelner Schadensereignisse akkumulieren sich über die Zeit. Brückenbauwerke sind für eine bestimmte Nutzungsdauer ausgelegt, das heißt für eine spezifische Anzahl an Überfahrten. Bei Erreichen des Endes der bemessenen Nutzungsdauer erhöht sich die Versagenswahrscheinlichkeit auf ein kritisches Niveau. Das Bauwerk muss in diesem Fall saniert bzw. ersetzt werden. Einzelne oder dauerhafte Belastungen oberhalb des vorgesehenen Belastungsniveaus verursachen überproportionale Schäden, wodurch sich die Nutzungsdauer verkürzt (Pircher et al. 2009).

Auch die **Brücken** auf Bundesfernstraßen sind allgemein in einem schlechten Zustand. Insbesondere ältere Bauwerke bedürfen kurz- bis mittelfristig einer Verstärkung oder Erneuerung, da sie nicht für die erhöhte Belastung durch den steigenden Schwerverkehr ausgelegt sind. Während in 2012 etwa 0,5 Mrd. Euro in den Erhalt von Brücken und anderen Ingenieurbauwerken investiert wurden, sind zukünftig höhere Investitionen für Erhaltung und Neubau notwendig (BMVI 2013). Ein ähnliches Bild ergibt sich für den Zustand kommunaler Straßenbrücken in Deutschland, was sich in einem Ersatzneubaubedarf für 15 % aller Brücken ausdrückt. Insgesamt besteht für kommunale Straßenbrücken derzeit ein Investitionsbedarf von 930 Mio. € pro Jahr für Ersatzneubauten bzw. Teil-Ersatzneubauten (Arndt et al. 2013).

Rolle des Straßengüterverkehrs

Nach dem „Vierte-Potenz-Gesetz“ sind **Schädigungen durch einen Lkw** um ein Vielfaches größer als die eines Pkw. Im Allgemeinen findet sich der Hinweis, dass ein Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 40 t eine bis zu 160.000fache Beschädigung im Vergleich zu einem normalen Pkw verursacht (Taniguchi et al. 2012). Eine detailliertere Übersicht über die Abhängigkeit des Schädigungsfaktors vom Lkw-Gesamtgewicht und der Art des Lkw findet sich in Abbildung 20. Der aus der Abbildung ableitbare Faktor der Schädigung ist kleiner als der Wert von Taniguchi et al. (2012), aber dennoch beträchtlich.

Überfahrende Lkw sind ebenfalls eine besondere Beanspruchung für Brückenbauwerke, da sie ein Vielfaches der Schäden eines normalen Pkw verursachen (BASt 2006). Bspw. beziffern Pircher et al. (2009) den durch die Überfahrt eines Schwertransports entstehenden Schaden an der von ihnen untersuchten Brücke mit der gleichen Wirkung wie 1 Mio. Pkw-Überfahrten, was einer Reduktion der

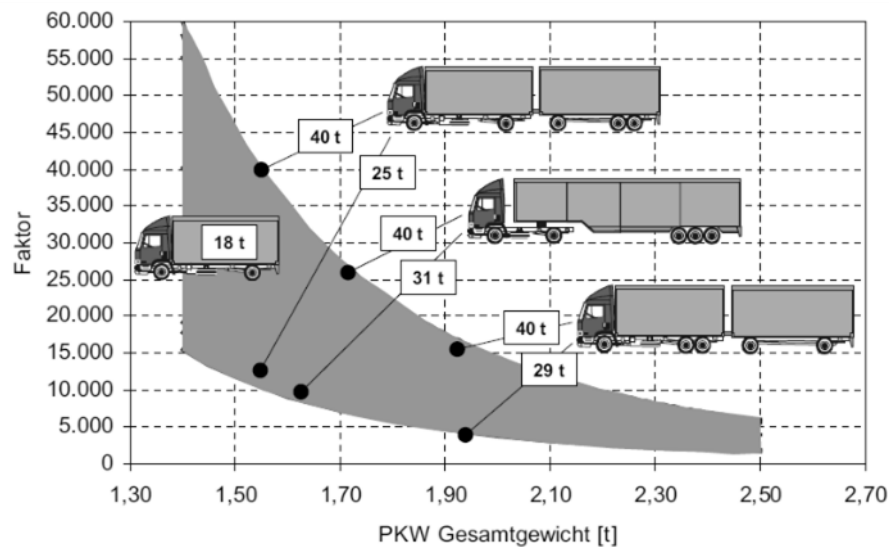


Abbildung 20: Abhängigkeit des Schädigungsfaktors vom Lkw-Gesamtgewicht und der Art der Lkw
(Quelle: BASt 2006)

Nutzungsdauer der Brücke um einen Tag entspricht. Allgemein sind die Auswirkungen von Verkehrsbelastungen auf die Nutzungsdauer von Brückenbauwerken abhängig vom Gewicht und den Maßen der überfahrenden Lkw, der Verkehrsdichte, dem Verkehrsfluss (insbesondere Abstand zwischen den überfahrenden Lkw) sowie der Brückenbemessung (Schmidt et al. 2013).

Die durch Lkw entstehenden Schäden an der Infrastruktur erfordern eine entsprechende Bemessung von Straßenoberbau und Infrastrukturanlagen. Wegen ihrer langen Nutzungsdauer sind Infrastrukturanlagen vorausschauend zu planen und bereits bei Planung für steigende Belastungen durch das Wachstum des Güterverkehrs auszulegen. Kehrseite dessen sind jedoch höhere Bau- und Unterhaltskosten (Taniguchi et al. 2012).

3.3. Bisherige Ansätze zur nachhaltigen Gestaltung des kommunalen Güterverkehrs

3.3.1. Nachhaltigkeit im Güterverkehr

Nachdem die Sicherstellung der Versorgung mit Gütern für viele Jahrhunderte das maßgebende Kriterium der Stadt- und Verkehrsplanung war, fokussierte sich die Stadt- und Verkehrsplanung mit dem schnellen Wachstum des Pkw-Verkehrs und der Dezentralisierung der Städte zunehmend auf den Personenverkehr. Erst mit den wachsenden Güterverkehrsproblemen (vgl. Kapitel 3.2) rückte seit Anfang der 1990er Jahre zunehmend das Ziel einer nachhaltigen Gestaltung des Güterverkehrs in den Fokus der Verkehrspolitik (Kawamura 2015).

Unter Nachhaltigkeit ist nach der Definition des Brundtland-Berichts ein gesellschaftliches Handeln zu verstehen, welches zukünftigen Generationen die Erfüllung eigener Bedürfnisse ohne historisch bedingte Einschränkungen ermöglicht (WCED 1987). In der Diskussion um Nachhaltigkeit wird im Allgemeinen in die Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales unterschieden. Bezogen auf den Güterverkehr bedeutet dies, dass Gütertransporte sowohl kosteneffizient als auch unter Minimierung der negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt durchzuführen sind.

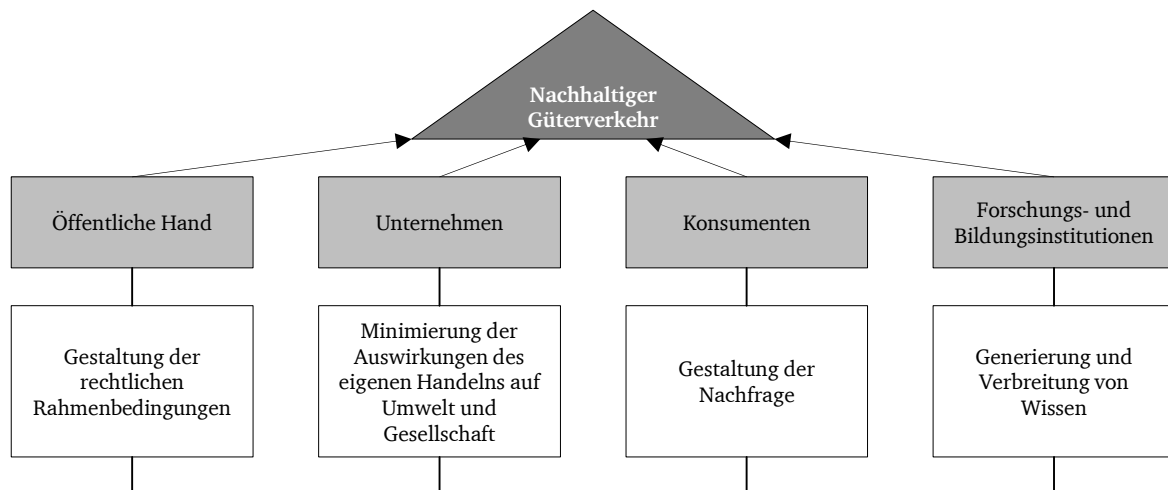


Abbildung 21: Gesellschaftliche Akteure und ihre Rolle bei der Schaffung eines nachhaltigen Güterverkehrs
(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Piecyk und Björklund 2015)

Wie in Abbildung 21 dargestellt, ist die Schaffung solch eines **nachhaltigen Güterverkehrssystems** die gemeinsame Aufgabe vieler verschiedener gesellschaftlicher Akteure. Während der öffentlichen Hand die Gestaltung des rechtlichen Rahmens für die Durchführung von Gütertransporten obliegt, sind Unternehmen für die Minimierung der Auswirkungen ihres unternehmerischen Handelns auf Mensch und Umwelt verantwortlich. Konsumenten können durch Nachfrage ressourcenschonend produzierter wie auch transportierter Güter wiederum das Handeln von Unternehmen beeinflussen. Forschungs- und Bildungseinrichtungen kommt die Aufgabe zu, Wissen zu nachhaltigen Güterverkehrskonzepten zu entwickeln und zu verbreiten (Piecyk und Björklund 2015).

Im Kontext der Diskussion um eine nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrs fallen häufig die Begriffe „City-Logistik“ und „Grüne Logistik“. Jedoch werden diese Begriffe, wie im Folgenden herausgearbeitet wird, sehr unterschiedlich und teils auch synonym verwendet, weswegen für die weitere Arbeit eine Abgrenzung beider Begriffe vorgenommen wird.

Unter dem Begriff „**City-Logistik**“ werden insbesondere im deutschen Sprachraum häufig einzelne Maßnahmen zur Bündelung von Güterströmen verstanden (Kaupp 1997; Strauß 1997). Es finden sich aber ebenfalls sehr weit gefasste Definitionen, die unter diesem Begriff Güterverkehrskonzepte für den Stadtverkehr verstehen (Thoma 1995; Taniguchi et al. 2001)). Darüber hinaus werden im Deutschen („Stadtlogistik“ in Deecke et al. 1995) wie im Englischen („urban goods movement“ in Ogden 1992; „urban logistics“ in Dablanc 2007) Begriffe synonym zum Begriff City-Logistik gebraucht. Entsprechend muss festgehalten werden, dass sich für den Begriff der City-Logistik weder eine einheitliche Definition hat durchsetzen können noch ein einheitliches Begriffsverständnis vorliegt (Strauß 1997; Wolpert und Reuter 2012; Ballantyne et al. 2013). Jedoch wird in allen Definitionen einheitlich die Zielsetzung einer nachhaltigen Optimierung von Güterflüssen innerhalb einer Stadt bzw. eines Ballungsraums betont.

Ebenfalls für den Begriff „**Grüne Logistik**“ werden sehr unterschiedliche Begriffsverständnisse verwendet. McKinnon (2015a) versteht „Grüne Logistik“ sehr umfassend als die Auseinandersetzung mit den Umweltauswirkungen durch den Transport, die Lagerung und den Umschlag von Gütern, wodurch er die City-Logistik als Teilbereich der Grünen Logistik ansieht. Ausgehend von der Bedeutung der beiden Begriffe „grün“ und „Logistik“, aus welchen sich der Begriff „Grüne Logistik“ zusammensetzt, verstehen Rodrigue et al. (2001, S. 1) darunter sehr allgemein ein „environmentally-friendly and efficient transport and distribution system“. Sie diskutieren den Begriff aber sehr spezifisch im Kontext der nachhaltigen Gestaltung von Unternehmensprozessen in der Logistikindustrie.

Deckert (2016, S. 23) definiert „Grüne Logistik“ als unternehmensseitige „Ausrichtung der Logistikfunktionen an den Zielen der ökologischen Nachhaltigkeit“, also die ressourcenschonende und umweltverträgliche Gestaltung von Transport, Lagerung und Verpackung von Gütern innerhalb eines Unternehmens bzw. einer Supply Chain.

Somit können beide Begriffe im Rahmen dieser Arbeit wie folgt unterschieden werden: Unter dem Begriff der **City-Logistik** werden Konzepte und Maßnahmen verstanden, mit denen stadt- bzw. regionsbezogen und unternehmensübergreifend eine nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrs ermöglicht wird. Strategien und Maßnahmen der **Grünen Logistik** hingegen beziehen sich auf die nachhaltige Gestaltung von Logistikprozessen innerhalb eines Unternehmens bzw. einer Supply Chain.

3.3.2. City-Logistik: Stand in Forschung und Praxis

Forschung zu City-Logistik

Seitens der Forschung wurden bereits verschiedene Maßnahmen und Konzepte als Lösungsansätze zur effizienten Gestaltung des kommunalen Güterverkehrs entwickelt. In einer Vielzahl von Forschungsprojekten wurden viele einzelne Maßnahmen zur **Erreichung effizienterer Transportprozesse** erarbeitet. Zu Beginn lag der Fokus hierbei hauptsächlich auf Möglichkeiten zur Bündelung von Verkehren. Ein oft zitiertes Beispiel hierfür sind die Güterverkehrszentren, welche in Deutschland Ende der 1990er in großer Zahl gegründet wurden (vgl. bspw. Köhler 1999). Jedoch wurden viele dieser Güterverkehrszentren auf Grund fehlender Wirtschaftlichkeit alsbald wieder geschlossen. Später wurden insbesondere in großen, von der Europäischen Union geförderten Projekten (u.a. BESTUFS, SUGAR, CIVITAS) vielfältige Themen, wie bspw. der Einsatz neuer Fahrzeugtechnologien oder innovative Belieferungskonzepte für die so genannte „letzte Meile“, als mögliche Lösungsansätze für einen nachhaltigen Güterverkehr erforscht (Allen et al. 2008; Dablanc 2011; van Rooijen und Quak 2014). In den letzten Jahren wurden zudem vermehrt Ansätze für eine enge und dauerhafte **Kooperation zwischen der Öffentlichen Hand mit den Akteuren des Güterverkehrs** untersucht, welche als wichtiger Hebel für die Umsetzung der bereits entwickelten Maßnahmen gesehen wird (Flämig und Hertel 2006; Allen et al. 2010; Lindholm und Browne 2013). Folglich finden sich in der Literatur zahlreiche Sammlungen von Maßnahmen aus dem Bereich der City-Logistik (neben obigen Quellen siehe auch Muñuzuri et al. 2005; Quak 2008; Russo und Comi 2011; Torentellé et al. 2012; Dablanc et al. 2014). Ebenso beschäftigen sich zahlreiche Werke intensiver mit einer oder wenigen Maßnahmen.⁹

Darüber hinaus wurden **Konzepte mit Hinweisen zu geeigneten Maßnahmen und der organisatorischen Umsetzung** entwickelt, die auf eine nachhaltige Gesamtoptimierung der Transporte in einer Stadt ausgerichtet sind. Die von Deecke et al. (1995) entwickelte „Stadtlogistik“ stellt ein Handlungskonzept zur nachhaltigen Optimierung aller Material- und Transportströme innerhalb einer Stadt bzw. eines Ballungsraums dar. Durch eine enge Zusammenarbeit von Kommunen und Unternehmen soll eine Vielzahl an Einzelprojekten entwickelt werden, welche zusammen eine ganzheitliche Güterverkehrsstrategie ergeben. Aufgabe der Kommunen im Rahmen der Stadtlogistik ist vorrangig die Moderation und Entwicklung der Güterverkehrsstrategie, während die Organisation und Durchführung von Transporten den Unternehmen zu überlassen sei. Um Unternehmen zur Reduzierung der Fahrleistung zu motivieren, sollten Kommunen nach Deecke et al. (1995) die Rahmenbedingungen für Transporte durch Ergreifung regulatorischer, finanzieller und infrastruktureller Maßnahmen entsprechend ausgestalten. Ziel des von Taniguchi et al. entwickelten Konzepts der „City Logistics“ ist die nachhaltige Gestaltung von Transporten im kommunalen Güterverkehr durch Beeinflussung der Fahrt von Güterfahrzeugen zwischen Quelle und Senke (Taniguchi et al. 2001; Taniguchi und Thompson 2015). Hierzu werden infrastrukturelle, regulatorische, finanzielle wie auch organisatorische und informatorische Maßnahmen empfohlen, die als Maßnahmenbündel zur effizienten Transportgestaltung implementiert werden können. Wesentliches Element der City Logistics ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den

⁹ Eine detaillierte Beschreibung zahlreicher Maßnahmen für die nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrs erfolgt in Kapitel 5.4.

Kommunen und Unternehmen. Zur Gewährleistung von Akzeptanz und Wirksamkeit solcher Maßnahmenbündel wird ein schrittweises Vorgehen zur partizipativen Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmenbündeln empfohlen (Taniguchi et al. 2012).

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass sich die bisher im Rahmen der City-Logistik-Forschung entwickelten Maßnahmen und Konzepte fast ausschließlich auf die Optimierung von Transportprozessen beschränken. Im Gegensatz dazu werden die in Kapitel 2.4.3 als essentiell für eine ganzheitliche Nachfragebeeinflussung im Verkehr identifizierten **Maßnahmen zur Transportvermeidung bisher fast nicht betrachtet** (Holguín-Veras und Aros-Vera 2015). Flämig (2011) bezweifelt daher, dass die bisherigen Bestrebungen in der City-Logistik ausreichen, um eine nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrs zu erreichen. Sie bemängelt, dass Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrzeugtechnik oder der Optimierung von Transportprozessen ebenso wie Maßnahmen zur zeitlichen, räumlichen oder modalen Verlagerung von Güterverkehr am Ende der Problemkette ansetzen und insbesondere auch vom Kooperationswillen der Unternehmen abhängig seien, da diese nicht zur Umsetzung verpflichtet werden könnten. City-Logistik-Maßnahmen wären daher zwar geeignet, die Abwicklung des Güterverkehrs effizienter zu gestalten, eine Beeinflussung der Entstehung von Güterverkehr ist damit aber nicht möglich (Flämig 2012).

Berücksichtigung des Güterverkehrs in der Verkehrsplanung

Im Vergleich zu der weitgediehenen City Logistik-Forschung ist die Umsetzung nachhaltiger Güterverkehrsmaßnahmen in der Praxis noch nicht weit fortgeschritten. Zudem gibt es hinsichtlich des Umsetzungsstandes eine deutliche Diskrepanz zwischen den einzelnen föderalen Ebenen.

Auf europäischer wie auch nationaler Ebene wurden in verschiedenen Grundsatzpapieren bereits Leitlinien für eine nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrs erarbeitet. Hierbei handelt es sich jedoch meist um abstrakte Zielsetzungen mit geringem Maßnahmenbezug. So definiert die EU-Kommission in ihrem Weißbuch zur europäischen Verkehrspolitik von 2011 Leitlinien für die Schaffung eines nachhaltigen Verkehrssystems. Die Vision des Papiers ist die Reduktion des CO₂-Ausstoßes des Verkehrssektors bis zum Jahr 2050 um 60 % gegenüber dem Referenzjahr 1990 bei gleichzeitiger Gewährleistung von Mobilität und Transport. Zur Erreichung dieser Vision werden aber lediglich abstrakte Zielsetzungen benannt. Einen direkten Bezug zum Güterverkehr haben bspw. die Ziele, bis 2030 einen CO₂-freien Güterverkehr in Ballungsräumen sowie eine Verlagerung von 30 % des Straßengüterverkehrs auf die Schiene zu erreichen (European Commission 2011). Implikationen für den Güterverkehr ergeben sich aus der Nachhaltigkeitsstrategie der deutschen Bundesregierung durch die explizite Benennung der Notwendigkeit einer Reduktion des Endenergieverbrauchs des Güterverkehrs, um die Klimaziele erreichen zu können. Zudem ist der Güterverkehr als einer der Hauptverursacher von der Zielsetzung der Reduzierung des Luftschadstoff- und Feinstaubausstoßes unweigerlich auch betroffen (Bundesregierung 2016). Vor dem Hintergrund der Zielsetzungen aus der Nachhaltigkeitsstrategie findet sich im „Aktionsplan Güterverkehr und Logistik“ der Bundesregierung ein Bündel an Maßnahmen, mit welchem eine nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrssystems erreicht werden soll. Beispiele für benannte Maßnahmen sind Effizienzsteigerungen durch Förderung von Lang-Lkw und Langgüterzügen, Maßnahmen für den Anwohnerschutz vor Verkehrslärm oder auch Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen in der Transportbranche (BMVI 2016a).

Im Gegensatz dazu muss festgestellt werden, dass der Güterverkehr in der kommunalen Verkehrsplanung noch **keine hinreichende Berücksichtigung** findet und im Vergleich zum Personenverkehr nachlässig behandelt wird (Allen et al. 2015; Kawamura 2015). Obwohl von der Wissenschaft bereits viele Maßnahmen zur Gestaltung eines nachhaltigen Güterverkehrs entwickelt wurden, wehren sich die Kommunen gegen diese auftretenden Probleme - gerade auch wegen des hohen Handlungsdrucks auf Grund der gesetzlichen Verpflichtung zur Einhaltung der Luftschadstoff- und Lärmimmissionsgrenzwerte - meist mit **Restriktionen für den Schwerverkehr**, wie bspw. Durchfahrverboten oder Nachtfahrverboten (vgl. Dablanc 2007; Ballantyne et al. 2013; Lindholm und Browne 2013;

Allen et al. 2015). Zudem werden bei der Entscheidungsfindung zu restriktiven Verkehrsmaßnahmen in der Regel deren Auswirkungen auf den Güterverkehr und die dahinter stehenden Konzepte für Logistik, Produktion und Handel nicht hinterfragt (Stathopoulos et al. 2012). So wurde bspw. für mehrere nordhessische Bundesstraßen im Jahr 2009 aus Lärmschutzgründen ein Lkw-Fahrverbot erlassen, welches aber nach einem Urteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs zu großen Teilen wieder aufgehoben werden musste, da Auswirkungen des Fahrverbots auf die lokale Transportwirtschaft im Abwägungsprozess nicht hinreichend berücksichtigt worden seien (Boltze et al. 2012). Die Nichtberücksichtigung der Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf unternehmerische Prozesse in der Entscheidungsfindung kann darauf zurückgeführt werden, dass es in den Verkehrsverwaltungen oftmals am notwendigen Expertenwissen fehlt (Lindholm und Blinge 2014; Kawamura 2015).

Allgemein haben Kommunen bisher meist **kein strategisches Gesamtkonzept** für den Umgang mit dem Güterverkehr. So sind in der Regel verschiedene Verwaltungseinheiten einer Kommune, wie Straßenverkehrsbehörde, Umweltamt oder das Amt für Wirtschaftsförderung, mehr oder weniger parallel mit dem Güterverkehr befasst. Des Weiteren spiegelt sich dies auch in den verkehrlichen Planungsinstrumenten wider. Allgemein wird dem Straßengüterverkehr in den Verkehrsentwicklungsplänen deutscher Kommunen als dem zentralen Dokument der kommunalen Verkehrspolitik bislang kaum Beachtung geschenkt (Flämig und Hertel 2006; Boltze 2013). Luftreinhalte- und Lärmaktionsplanung hingegen adressieren insbesondere den Straßengüterverkehr durch entsprechende regulatorische Maßnahmen, was mit dessen überproportionalen Anteil an den Luftschadstoff- und Lärmemissionen zu erklären ist (Leerkamp und Luzcak 2012). Darüber hinaus ist es auch nicht ungewöhnlich, dass sich innerhalb einer Kommune in den verschiedenen Planungsinstrumenten mit Bezug zum Verkehr (u.a. Verkehrsentwicklungsplan, Luftreinhalteplan, Lärmaktionsplan) Regelungen zum Güterverkehr finden, die nicht immer aufeinander abgestimmt, sondern eher „historisch gewachsen“ sind (Flämig und Hertel 2006; Ballantyne et al. 2013).

3.3.3. Grüne Logistik: Stand in Forschung und Praxis

Forschung zu Grüner Logistik

Nach Rodrigue et al. (2001) scheint ein grundsätzlicher Widerspruch zwischen den Entwicklungstendenzen in der modernen Logistik und dem Ziel einer nachhaltigen Gestaltung des Güterverkehrs zu bestehen, da Prozessverbesserungen im Logistiksystem bisher meist mit wachsenden negativen Auswirkungen auf die Umwelt einhergegangen seien (siehe Tabelle 9). Bspw. führten stark auf die Kundenbedürfnisse abgestimmte Konzepte wie Just in Time- oder „Tür zu Tür“-Belieferungen zu steigendem Energie- und Flächenverbrauch. Die im Rahmen dieser neuen Logistikstrategien eingesetzten Lkw hätten zugleich die schlechteste Umweltbilanz aller Modi. Rodrigue et al. (2001) stellten daher Anfang dieses Jahrtausends noch fest, dass die Logistikindustrie weit von einer nachhaltigen Gestaltung ihrer Prozesse entfernt sei.

Mittlerweile sind jedoch die **gesellschaftlichen Anforderungen an Unternehmen** hinsichtlich eines nachhaltigen Handelns stark gestiegen (Flämig 2015). Bspw. koppeln Regierungen zunehmend die Bewilligung von Lizenzen an nachhaltiges Handeln, Kunden vertrauen vermehrt Marken mit einem nachhaltigen Ruf und Investoren suchen nach Investitionsmöglichkeiten in nachhaltig handelnde Unternehmen (Piecyk und Björklund 2015). In Folge dessen richten Unternehmen ihr eigenes Handeln zunehmend auch an sozialen und ökologischen Zielen aus, was als die Übernahme von „**Corporate Social Responsibility**“ (CSR) bezeichnet wird. Nach einer Definition der Europäischen Kommission ist hierunter zu verstehen, dass Unternehmen freiwillig zu einer besseren Gesellschaft und einer sauberen Umwelt beitragen wollen (European Commission 2001). Im Sinne des CSR handelnde Unternehmen sollten demnach auf freiwilliger Basis und in enger Zusammenarbeit mit den relevanten Akteuren im Güterverkehr (vgl. Abbildung 21) neben der Sicherstellung des eigenen Wachstums und des eigenen Profits ebenfalls eine angemessene Bezahlung ihrer Wirtschaftspartner gewährleisten, sich durch einen

Tabelle 9: Die Paradoxa der Grünen Logistik
(Quelle: Eigene Übersetzung aus Rodrigue et al. 2001)

Dimension	Prozessverbesserung	Paradoxon
Kosten	Kostenreduzierung für den Versender durch Verpackungsoptimierung und Vermeidung von Abfall	Umweltkosten werden meist externalisiert
Zeit/Flexibilität	Integrierte Supply Chains. Just in Time und „Tür zu Tür“ ermöglichen eine flexible und effiziente physische Distribution von Gütern	Veränderte Produktions-, Distributions- und Handelsstrukturen benötigen mehr Fläche, mehr Energie und verursachen höhere Emissionen (CO ₂ , Feinstaub, NO _x etc.).
Netzwerk	Systemweite Effizienzsteigerungen im Distributionssystem durch Veränderungen des Netzwerks (Hub-and-spoke).	Bündelung der negativen Umweltauswirkungen auf einzelne Knoten und entlang einzelner Korridore führt zu steigendem Handlungsdruck für einzelne Kommunen.
Zuverlässigkeit	Zuverlässiger und pünktlicher Transport von Gütern und Personen	Die am häufigsten eingesetzten Verkehrsmittel Lkw und Flugzeug haben die schlechteste Umweltbilanz
Lagerhaltung	Minimierung der Lagerbestände beim Kunden	Verlagerung von Teilen des Bestands auf die Straße („rollender Bestand“) oder in Container, Verursachung von Stau und Flächeninanspruchnahme
Online-Handel	Neue Geschäftsmöglichkeiten und Diversifikation der Supply Chains	Veränderungen der physischen Distributionssysteme führen zu höherem Energieverbrauch

fairen Umgang mit Personen innerhalb und außerhalb des Unternehmens auszeichnen und auf eine Minimierung der Umweltauswirkungen ihres eigenen Handelns achten (Piecyk und Björklund 2015). Das Konzept der Corporate Social Responsibility ist somit eng mit dem Begriff der Nachhaltigkeit verknüpft (Deckert 2016).

Umsetzung von Corporate Social Responsibility in der Praxis

Allgemein findet Corporate Social Responsibility zunehmend Einzug in die Unternehmenspraxis. Es wurden bereits verschiedene Reporting-Standards für CSR, wie bspw. der Umweltmanagementstandard ISO 14001, entwickelt. Viele größere Unternehmen haben ebenfalls bereits ein **Nachhaltigkeitsmanagement** aufgebaut. Wesentliche Beweggründe für Unternehmen zur Ergreifung von Grüner Logistik sind laut McKinnon (2015a) die Verbesserung des Unternehmensimages, eine Differenzierung von Wettbewerbern, Kosteneinsparungen sowie die Einhaltung gesetzlicher Regelungen; die Minimierung der Umweltauswirkungen des eigenen Handelns ist hingegen bislang kein relevanter Motivationsgrund. Hinsichtlich der Umsetzung von CSR im Güterverkehr ergibt sich bislang aber noch ein durchwachsenes Bild. Kudla und Stölzle (2011) konstatieren, dass logistische Aspekte bisher noch nicht Bestandteil des CSR-Berichtswesens sind. Diese Feststellung wird auch durch eine Fallstudie von Piecyk und Björklund (2015) zum Umsetzungsstand von CSR bei Logistikdienstleistern bestätigt. Die Autorinnen identifizierten großen Verbesserungsbedarf in Bezug auf CSR in der Logistik, da nur 13 % der befragten Unternehmen einen CSR-Bericht erstellen bzw. der Inhalt veröffentlichter Berichte nur begrenzt aussagekräftig ist.

Zusammenfassend kann nach McKinnon (2015a) geschlussfolgert werden, dass zwar noch einige Hürden zu meistern sind, aber Unternehmen dennoch mittlerweile das Potenzial bzw. die Notwendigkeit von nachhaltigem Handeln im Güterverkehr erkannt haben. Auch Flämig (2015) geht davon aus, dass verkehrliche Aspekte alsbald in das Nachhaltigkeitsmanagement integriert werden. Bspw. könnte durch die ab Ende 2016 europaweit geltende Berichtspflicht für große Unternehmen zu ihren Anstrengungen im Rahmen der Corporate Social Responsibility (BMJV 2016) die Berücksichtigung des Güterverkehrs im Nachhaltigkeitsmanagement angestoßen werden.

3.4. Ableitung des Handlungsbedarfs

Da allen Prognosen zufolge fest mit einem weiteren Wachstum des Güterverkehrs zu rechnen ist, muss von einer weiteren Zuspitzung der güterverkehrsbedingten Probleme ausgegangen werden. Bisher reagieren die Kommunen jedoch fast ausschließlich mit dem Erlass von Restriktionen, ohne ein strategisches Gesamtkonzept zur nachhaltigen Eindämmung der güterverkehrsbedingten Probleme zu verfolgen. Zugleich sind trotz intensiver City-Logistik-Forschung zu Maßnahmen und Konzepten für eine nachhaltige Gestaltung des kommunalen Güterverkehrs Antworten rar, wie die negativen Auswirkungen des wachsenden Güterverkehrs wirksam eingedämmt bzw. die Zahl der Transporte langfristig reduziert werden können. Darüber hinaus wachsen die gesellschaftlichen Anforderungen an Unternehmen, ihr Handeln im Sinne einer Grünen Logistik an den Zielen der Nachhaltigkeit auszurichten. Entsprechend ist eine sukzessive Umsetzung der Corporate Social Responsibility auch bei Unternehmen im Güterverkehrssystem zu beobachten. Angesichts dessen sollte ein **Paradigmenwechsel in der kommunalen Güterverkehrsplanung** erfolgen. Kommunen sollten wie im Personenverkehr auch im Güterverkehr viel stärker auf die gezielte Nachfragebeeinflussung setzen, indem mit geeigneten Maßnahmen auf verkehrsrelevante Entscheidungsprozesse bei Unternehmen eingewirkt wird.

Die **Beeinflussung der Verkehrsnachfrage** im Rahmen des Verkehrsmanagements gilt als einer der wesentlichen Lösungsansätze zur Bewältigung der bestehenden Verkehrsprobleme. Wie im folgenden Kapitel 1 aufgezeigt wird, stellt das Mobilitätsmanagement den bereits etablierten Ansatz zur Nachfragebeeinflussung im Verkehr dar, welcher in immer mehr Kommunen erfolgreich umgesetzt wird. Zudem wurden in einigen Kommunen bereits eigene organisatorische Zuständigkeiten für das Mobilitätsmanagement geschaffen und Mobilitätsmanagementmaßnahmen finden Einzug in die verkehrlichen Planungsinstrumente. Allerdings bezieht sich das Mobilitätsmanagement auf den Personenverkehr, der Güterverkehr findet darin keine Berücksichtigung. Doch fehlt es im Verkehrsmanagement an einem dem Mobilitätsmanagement gleichrangigen Ansatz für den Güterverkehr.

Entsprechend bedarf es eines **Konzepts zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung**, das die Bestrebungen aus City-Logistik und Grüner Logistik aufgreift und sinnvoll miteinander verknüpft und die bestehende Lücke im Verkehrsmanagement schließt. Ziel der Kommunen muss es zukünftig sein, Unternehmen bei der Umgestaltung ihrer Prozesse hin zu einer Grünen Logistik zu unterstützen. Statt wie bisher erst steuernd einzugreifen, wenn die Entscheidung für einen Transport bereits gefallen ist, sollten Kommunen ebenfalls Einfluss auf den Entstehungsprozess von Güterverkehr nehmen, indem sie auf entsprechende Entscheidungsprozesse bei Versendern, Empfängern und Transporteuren einwirken (Boltze 2013; Flämig 2015; Holguín-Veras und Sánchez-Díaz 2016).

Darüber hinaus sollten sich Anstrengungen in der kommunalen Güterverkehrsplanung nicht mehr auf eine einzelne Stadt beziehen. Die Güterverkehrsprobleme in den Kommunen sind oftmals kein lokalspezifisches Problem, sondern sind Ergebnis der wirtschaftlichen Aktivitäten in der Region (vgl. Binnenbruck 2001c). Daher sollte die Güterverkehrsplanung vielmehr als die gemeinsame Aufgabe aller Kommunen eines Ballungsraums verstanden werden und gemeinschaftlich ein **regionales Konzept zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung** entwickelt werden.

Vor diesem Hintergrund wird in den folgenden Kapiteln ein Konzept für das Transportmanagement im Rahmen der kommunalen Verkehrsplanung in Deutschland entwickelt, um die kommunale Güterverkehrsplanung um nachfragebeeinflussende Maßnahmen zu erweitern. Auf Grund der erfolgreichen Beeinflussung des Reiseverhaltens im Rahmen des Mobilitätsmanagements scheint es naheliegend, sich bei der Entwicklung und Implementierung eines Konzepts für das Transportmanagement an den Grundsätzen und Leitideen des Mobilitätsmanagements zu orientieren. Zu diesem Zweck wurde in Kapitel 1 der Entwicklungsstand des Mobilitätsmanagements in Forschung und Praxis strukturiert aufbereitet, um die wesentlichen Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements hinsichtlich der Zielsetzung des Konzepts, des eingesetzten Maßnahmenspektrums, der Rolle der verschiedenen

Akteure sowie der Aufgabenbereiche der Kommunen herauszuarbeiten. Dieser Struktur folgend wird in Kapitel 5 unter Berücksichtigung der strukturellen Unterschiede zwischen der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr ein Konzept für das Transportmanagement entwickelt und in Kapitel 6 exemplarisch auf die Metropolregion FrankfurtRheinMain übertragen.

4. Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements

Entwickelt aus dem US-amerikanischen Transportation Demand Management hielt das Mobilitätsmanagement zu Beginn der 1990er Jahre Einzug in die europäische Verkehrsforschung. Mittlerweile kann es als in der Forschung etabliert angesehen werden und kommt zunehmend auch in der Praxis zum Einsatz. Das Mobilitätsmanagement stellt damit das bisher einzige Konzept zur Beeinflussung der Nachfrage im Rahmen des Verkehrsmanagements in Deutschland dar. Im Folgenden wird ein Überblick über den Entwicklungsstand des Mobilitätsmanagements in Forschung und Praxis in Deutschland gegeben und die mangelnde Berücksichtigung des Güterverkehrs in diesem Konzept herausgearbeitet.

4.1. Historische Entwicklung und Stand der Umsetzung des Mobilitätsmanagements

4.1.1. Transportation Demand Management in den USA

In den USA wurde auf Grund wachsender Stau Probleme in den großen Metropolen Mitte der 1970er Jahre das **Transportation Demand Management** (TDM) als Ergänzung zum angebotsorientierten Transportation System Management (TSM) entwickelt. Während im Rahmen des TSM zur Verringerung bzw. Vermeidung von Stau hauptsächlich technische Maßnahmen, wie bspw. die Koordinierung der Signalsteuerung oder die Einrichtung einer Zuflusssteuerung, zum Einsatz kommen, steht im TDM die Beeinflussung der Nachfrage, also des Verhaltens des einzelnen Verkehrsteilnehmers im Fokus (Topp 1993; Thiesies 1998; Meyer 1999). Dem TDM werden alle verkehrspolitischen Ansätze zugeordnet, welche dem Individuum Alternativen zur Pkw-Nutzung aufzeigen bzw. zu einer effizienteren Nutzung des Verkehrssystems beitragen sollen (siehe Definitionen in Meyer 1999; Litman 2013). Dies können bspw. Einzelmaßnahmen bzw. Maßnahmenbündel sein, die Alternativen zur MIV-Nutzung aufzeigen bzw. den Pkw-Besetzungsgrad erhöhen, die Anreize zur Verkehrsvermeidung bzw. zu einer Verlagerung von Fahrten in Nebenzeiten setzen oder die zur Vermeidung von Fahrten durch Wegfall des Mobilitätsbedarfs führen (Meyer 1999).

Erste Ansätze für TDM in den USA waren Kampagnen zur Einsparung von Benzin durch Bildung von Fahrgemeinschaften oder Geschwindigkeitsreduzierung während des Zweiten Weltkriegs. Auch während der Ölkrise in den 1970er Jahren wurde nach Möglichkeiten zur Steigerung der Effizienz im Verkehr gesucht. Unter anderem wurde es den Bundesstaaten gesetzlich ermöglicht, ursprünglich im Haushalt für den Straßenbau gebundene Gelder für die Förderung von Fahrgemeinschaften umzuwidmen (Finke 2009). Der Durchbruch des TDM in den USA gelang durch die Verschärfung der Gesetzgebung zur Luftreinhaltung im Jahr 1990. In der damals erlassenen Clean Air Act Amendment, welche landesweit verbindliche Luftqualitätsstandards definierte, wurden erstmals TDM-Maßnahmen als geeignete Mittel zur Luftreinhaltung anerkannt. In der Folge wurden in den US-Bundesstaaten auf unterschiedlichen Wegen TDM-Maßnahmen implementiert. Einzelne setzten auf freiwillige Lösungen, andere auf gesetzliche Verpflichtungen. Bspw. wurden in der Region Los Angeles Unternehmen mit mehr als 100 Mitarbeitern gesetzlich verpflichtet, durch die Ergreifung von TDM-Maßnahmen zur Luftreinhaltung beizutragen (Topp 1993). Zwar wurde diese gesetzliche Verpflichtung später wieder aufgehoben, dennoch werden weiterhin arbeitgeberseitige TDM-Programme staatlich gefördert und regelmäßig als kosteneffizient evaluiert (Finke 2009).

4.1.2. Mobilitätsmanagement in Deutschland und Europa

Ähnlich der Entwicklung in den USA lässt sich die sukzessive Einführung des **Mobilitätsmanagements** in Deutschland und Europa als Antwort auf bestehende Defizite der Verkehrsplanung verstehen, die mit dem wachsenden Autoverkehr entstanden (vgl. Kapitel 2.2). Entsprechend wurde sich auch hierzulande ab Mitte der 1990er Jahre im Rahmen erster Forschungsprojekte mit der Verkehrsnachfragebeeinflussung beschäftigt. Zunächst wurden hauptsächlich Projekte zu Mobilitätszentralen durchgeführt. In vielen Städten wurden solche Anlaufstellen geschaffen, welche Reisende umfassend zu vielfältigen

Themen rund um Mobilität informieren und zum Umstieg auf den Umweltverbund motivieren sollten (Bruns und Langweg 2010). Zudem wurde vom FGSV-Arbeitskreis 1.6.11 „Mobilitätsmanagement“ im Jahr 1995 ein erstes Arbeitspapier zum Mobilitätsmanagement veröffentlicht und in überarbeiteter Version vom Umweltbundesamt publiziert wurde (UBA 2001). Weitgehend zeitlich parallel wurde im Rahmen der EU-Projekte MOSAIC und MOMENTUM ein erstes Konzept für ein europäisches Mobilitätsmanagement erarbeitet (ILS und ISB 2000).

In einem nächsten Entwicklungsschritt fokussierte sich die Forschung vorrangig auf die Weiterentwicklung spezifischer Teilbereiche. Umgesetzte Modellprojekte führten zur Herausbildung strategischer Schlüsselthemen, der sogenannten Handlungsfelder des Mobilitätsmanagements (Reutter 2014). Insbesondere das betriebliche Mobilitätsmanagement wurde zu dieser Zeit maßgeblich weiterentwickelt (Bruns und Langweg 2010). Die aktuelle Mobilitätsmanagementforschung beschäftigt sich mit dessen Standardisierung, Evaluation und Institutionalisierung (Reutter 2014).

Demgegenüber konnte die Umsetzung in der Praxis nicht mit den Fortschritten in der Forschung schritthalten. Die Rolle des Mobilitätsmanagements in der europäischen und nationalen Verkehrspolitik ist zwar zunehmend größer geworden, doch unterscheiden sich die europäischen Staaten deutlich hinsichtlich des Grads seiner Implementierung. Im Vergleich zu Deutschland ist das Mobilitätsmanagement vor allem in Staaten mit hohem Bruttoinlandsprodukt und geringem Motorisierungsgrad, wie bspw. Großbritannien, den Niederlanden und Schweden, schon deutlich länger in der Praxis angekommen (EPOMM 2013). Hierzulande fehlt es bisher an einer flächendeckenden Umsetzung des Mobilitätsmanagements auf kommunaler Ebene. Nur in wenigen Städten werden abgestimmte Gesamtstrategien zur Verkehrsnachfragebeeinflussung verfolgt (Bruns und Langweg 2010). Auch die Verbreitung des betrieblichen Mobilitätsmanagements geht vergleichsweise langsam voran (EPOMM 2013). Insgesamt ist in der Praxis in Deutschland immer noch eine recht zögerliche Umsetzung des im Vergleich zum alternativen Infrastrukturausbau doch sehr kostengünstigen Mobilitätsmanagements zu beobachten (Ahrens und Hubrich 2012).

4.2. Definition des Mobilitätsmanagements

Trotz des nunmehr zwanzig Jahre andauernden Entwicklungsprozesses konnte sich noch keine einheitliche Definition für das Mobilitätsmanagement durchsetzen. Es besteht noch immer eine sehr unterschiedliche Auffassung über Begriff und Inhalte des Mobilitätsmanagements (Witte 2008). Einerseits liegt das an dem sehr unterschiedlichen Begriffsverständnis von Mobilität (siehe Kapitel 2.3.1), andererseits entwickelt sich das Mobilitätsmanagement stetig weiter, wodurch bestehende Definitionen wiederum kontinuierlich angepasst werden müssen (Reutter und Kemming 2012). Seit Mitte der 1990er haben sich im Zuge der zwei wesentlichen Forschungsstränge des Mobilitätsmanagements in Deutschland zwei Begriffsverständnisse herausgebildet.

Nach dem Begriffsverständnis von Fiedler, der als Vorreiter des Mobilitätsmanagements in Deutschland gilt, und dem FGSV-Arbeitskreis 1.6.11 ist Mobilitätsmanagement ein durch einen Mobilitätsmanager angeleiteter Prozess zur Entwicklung nachhaltiger Verkehrslösungen in einer Kommune, in welchen ressortübergreifend alle wichtigen Akteure einzubinden sind. Zweites wesentliches Element neben der Beteiligung in Planung und Umsetzung ist laut diesem Begriffsverständnis die zwingende Verpflichtung der beteiligten Akteure zur kontinuierlichen Kommunikation (Thiesies 1998; UBA 2001; Fiedler 2002; in FGSV 2006 auch „Mobilitätsmarketing“ genannt). Es handelt sich demnach um ein prozessorientiertes Begriffsverständnis, welches Anforderungen an die Ausgestaltung von Entscheidungsprozessen zur Entwicklung nachhaltiger Verkehrslösungen definiert.

Dem gegenüber steht das Begriffsverständnis aus den EU-Projekten MOSAIC und MOMENTUM, dessen Fokus auf den im Mobilitätsmanagement umzusetzenden Maßnahmen liegt. Es wird herausgestellt, dass im Rahmen des Mobilitätsmanagements die Nachfrage im Personenverkehr durch vorrangig

„weiche“ Maßnahmen beeinflusst wird, um die negativen Wirkungen des Verkehrs zu minimieren (ILS und ISB 2000). Neuere Definitionen aus dieser Schule ergänzen das Begriffsverständnis um Aspekte der Institutionalisierung (Bruns und Langweg 2010). Grundsätzlich findet das ursprüngliche Begriffsverständnis jedoch in weiterentwickelter Form auch heute noch Verwendung (EPOMM 2009; ILS 2015).

Darüber hinaus finden sich weitere Definitionen, welche im Wesentlichen die inhaltlichen Schwerpunkte der beiden voran genannten Begriffsverständnisse aufgreifen, in unterschiedlichem Maße akzentuieren und teils um neue Aspekte ergänzen. Erwähnenswert ist hier bspw. die Definition nach Boltze (2013), die sehr deutlich die Fokussierung des Mobilitätsmanagements auf die Beeinflussung von Ortsveränderungen im Personenverkehr im Rahmen des Verkehrsmanagements betont.

Eine Zusammenstellung unterschiedlicher Definitionen des Begriffs „Mobilitätsmanagement“, welche entweder einem der beiden genannten Forschungsstränge oder der Gruppe der weiteren Definitionen zugeordnet wurden, findet sich in Anhang A.

Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Inhalte all dieser Definitionen soll im Rahmen dieser Arbeit folgende **Definition** gelten:

Das **Mobilitätsmanagement** als Teil des Verkehrsmanagements zielt auf die Optimierung der positiven und negativen Wirkungen des Verkehrs durch Beeinflussung der Nachfrage im Personenverkehr, wofür mittels zielgruppenspezifischer Bündel vorrangig weicher Maßnahmen Einfluss genommen wird auf Verkehrsursachen, Verkehrsverhalten und Verkehrsgeschehen.

4.3. Akteure des Mobilitätsmanagements

Ein erfolgreiches Mobilitätsmanagement bedarf einer engen Zusammenarbeit aller Akteure, die das Verkehrsgeschehen im Personenverkehr direkt oder indirekt gestalten. Dies sind die Gebietskörperschaften, die Verkehrserzeuger, die Verkehrsteilnehmer sowie die Verkehrsdienstleister. All diesen kommen spezifische Aufgaben im Rahmen des Mobilitätsmanagements zu. Zugleich haben sie jeweils eigene Beweggründe zur Mitwirkung am Mobilitätsmanagement (siehe Abbildung 22).

Hauptakteur des Mobilitätsmanagements sind die **Kommunen**, da diese durch ihre Entscheidungen das Verkehrsgeschehen maßgeblich gestalten. Sie nehmen gleichermaßen die Rolle des Initiators, Motivators und Trägers des Mobilitätsmanagements ein, da sie als Verkehrsgestalter und Verkehrserzeuger fungieren und darüber hinaus im direkten Kontakt zu den weiteren Akteuren auf lokaler Ebene stehen. Das Mobilitätsmanagement bietet ihnen die Chance, aktiv zur Linderung der lokalen Verkehrsprobleme beizutragen und zugleich die Attraktivität ihrer Kommune zu erhöhen. **Bund und Länder** können die Verbreitung des Mobilitätsmanagements auf kommunaler Ebene durch die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen und den Abbau von Hemmnissen unterstützen. Motivation ihrerseits ist die Minderung volkswirtschaftlicher Kosten, bspw. durch Senkung der Umweltbelastungen und Verbesserung der Volksgesundheit.

Der einzelne **Verkehrsteilnehmer** kann aus verschiedenen Gründen, wie bspw. der Aussicht auf Kosteneinsparungen oder einem hohen Gesundheitsbewusstsein bestrebt sein, das eigene Verkehrsverhalten langfristig zu verändern. **Interessenvertretungen** (u.a. Automobilclubs, Behindertenverbände, Krankenkassen, Kammern) engagieren sich ebenfalls aus unterschiedlichen Beweggründen für die Förderung nachhaltiger Mobilität (u.a. Gesundheitsprävention, Verkehrssicherheit), weswegen sie unter Nutzung ihrer spezifischen Kapazitäten aktiv in die Ausgestaltung des Mobilitätsmanagements auf lokaler Ebene eingebunden werden sollten.

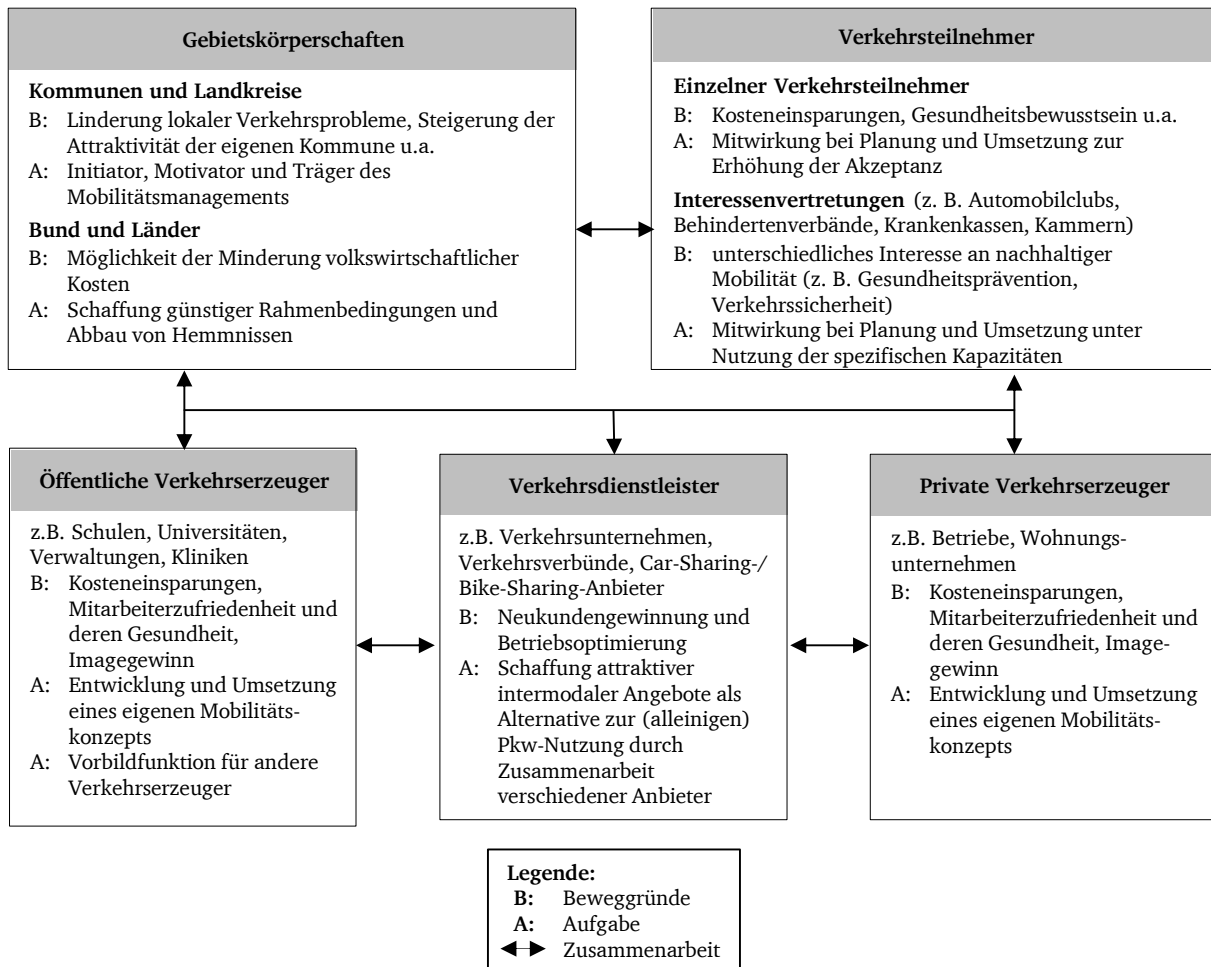


Abbildung 22: Aufgaben und Motivation der Akteure des Mobilitätsmanagements

(Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Krug et al. 2004; Finke 2009; Kemming 2009; Blees 2012; Scharnweber 2012)

Verkehrserzeuger können im Rahmen des Mobilitätsmanagements Verantwortung für den von ihnen verursachten Personenverkehr übernehmen. Durch die Implementierung geeigneter Maßnahmen können sie das Verkehrsverhalten ihrer Mitarbeiter, Kunden und Besucher nachhaltig beeinflussen. Beweggründe für Unternehmen als **private Verkehrserzeuger** zur Mitwirkung am Mobilitätsmanagement können Kosteneinsparungen, eine höhere Mitarbeiterzufriedenheit, die Förderung der Mitarbeitergesundheit oder ein Imagegewinn durch Ökologieorientierung sein. Darüber hinaus obliegt **öffentlichen Verkehrserzeugern**, wie Schulen, Universitäten, Verwaltungen oder Kliniken, eine Vorbildfunktion, durch zukunftsorientiertes Handeln ein Vorbild für andere Verkehrserzeuger zu sein.

Anreize zur Teilnahme am Mobilitätsmanagement können für **Verkehrsdienstleister** eine Neukundengewinnung oder Betriebsoptimierung sein. Verkehrsdienstleister können durch die Schaffung attraktiver intermodaler Angebote Verkehrsteilnehmern Alternativen zur alleinigen Pkw-Nutzung aufzeigen und zu einer Änderung ihres Verkehrsverhaltens bewegen. Qualitativ hochwertige Produkte, die sich durch eine einfache und transparente Abrechnung, hohe Zuverlässigkeit, hohe Verfügbarkeit und einfacher modaler Wechsel auszeichnen, können insbesondere durch die Zusammenarbeit verschiedener Anbieter entwickelt und angeboten werden.

4.4. Maßnahmen des Mobilitätsmanagements

Im Rahmen des Mobilitätsmanagements soll durch die Anwendung vorrangig weicher Maßnahmen eine Änderung des Verkehrsverhaltens der Verkehrsteilnehmer im Personenverkehr erreicht werden. Ergänzend kommen ebenfalls Fördermaßnahmen sowie regulatorische und finanzielle Maßnahmen zum Einsatz, um die Wirkung der weichen Maßnahmen zu verstärken (vgl. Kapitel 2.4.3 und 4.2).

Es wurden bereits vielfältige weiche Maßnahmen für das Mobilitätsmanagement entwickelt und umgesetzt. Das Maßnahmenpektrum reicht von der Beratung und Ausbildung einzelner Verkehrsteilnehmer über Förderprogramme für Fahrgemeinschaften und Car- bzw. Bike-Sharing bis zur Flexibilisierung und Staffelung von Arbeits- und Schulanfangszeiten. Darüber hinaus werden als unterstützende Maßnahmen verschiedene regulatorische, finanzielle sowie infrastrukturelle Maßnahmen angewendet (siehe Abbildung 23). Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmenkategorien mit ausgewählten Maßnahmen genauer beschrieben.

4.4.1. Weiche Maßnahmen

Öffentlichkeitsarbeit

Ein wesentlicher Baustein zur Änderung der Einstellung zu Mobilität ist eine aktive Öffentlichkeitsarbeit für nachhaltige Verkehrsmittel, die auf eine Bewusstseinsbildung für nachhaltige Mobilität und das Geben von Anstößen zur selbstständigen Verhaltensänderung der Akteure abzielt. Hierzu werden allgemeine wie auch zielgruppenspezifische **Informationskampagnen zum Mobilitätsmanagement** sowie **Informationskampagnen zu nachhaltigem Verkehr** durchgeführt, die zur Nutzung von Alternativen zum Pkw anregen sollen (EPOMM 2009). Ein Beispiel hierfür ist das Neubürgermarketing in München. NeubürgerInnen erhalten nach ihrer Anmeldung ein Begrüßungspaket, das neben allgemeinen Informationen zur Stadt München auch Informationsmaterial zu Mobilitätsangeboten und bei Bedarf ein Schnupperticket für den öffentlichen Verkehr beinhaltet. Hierdurch konnte bei den NeubürgerInnen eine vergleichsweise deutlich häufigere Nutzung des öffentlichen Verkehrs erreicht werden (Schreiner 2008).

Zur Förderung nachhaltiger Mobilität werden ebenfalls spezifische **Marketingkampagnen für den Umweltverbund** durchgeführt. Hierzu zählen etwa Marketingkampagnen für den öffentlichen Verkehr (Taniguchi und Fujii 2007) oder Imagekampagnen für den Radverkehr (Prenzel 2012). Durch kampagnenbegleitende oder auch zielgruppenspezifische **Aktionsprogramme** wie den autofreien Tag im Rahmen der europäischen Mobilitätswoche (Flößer und Janssen 2004), können Verkehrsteilnehmer direkt angesprochen und durch Bereitstellung von Informationen und Umsetzung entsprechender Maßnahmen zum Ausprobieren nachhaltiger Mobilität motiviert werden.

Information und Beratung

Die **Beratung von Verkehrsteilnehmern** und die **Bereitstellung von Informationen** stellen einen weiteren wichtigen Baustein des Mobilitätsmanagements dar. Oft zitiertes Beispiel hierfür sind die bereits angeführten Mobilitätszentralen, welche Reisende umfassend zu vielfältigen Themen rund um Mobilität informieren und zum Umstieg auf den Umweltverbund motivieren sollen (Reinkober 1999). Darüber hinaus trägt auch zielgruppenspezifische und individuelle Beratung, wie bspw. von Neubürgern (Bamberg et al. 2008), erfolgreich zur effizienteren Gestaltung des Personenverkehrs bei.

	Öffentlichkeitsarbeit	Information und Beratung	Aus- und Weiterbildung	Zertifizierung	Fördermaßnahmen	Regulatorische Maßnahmen	Finanzielle Maßnahmen						
Verkehrsvermeidung ... durch Transportbedarfsreduzierung ...durch Fahrleistungsreduzierung	Informationskampagnen zum Mobilitätsmanagement	Marketingkampagnen für den Umweltverbund	Aktionsprogramme für nachhaltige Mobilität	Individuelle Information und Beratung von Verkehrsteilnehmern	Verkehrs- erziehung für Kinder und Jugendliche	Zertifizierung von Kommunen	Zertifizierung von Verkehrserzeugern	Zertifizierung von Verkehrsunternehmen	Initiativen für Telearbeit	Initiativen für Fahrgemeinschaften, Car-Sharing etc.	Flächen-nutzungsplanung Bauleitplanung		
	Verkehrsträgerverlagerung räumlich zeitlich modal									Flexibilisierung/ Staffelung Arbeits-/ Schulanfangszeiten	Räumliche Fahrverbote		Innerstädtische Mautkonzepte
									Zeitliche Fahrverbote				
				Weiterbildung zum Mobilitätsmanagement		Weiterbildung zur Nutzung des Umweltverbunds			Ausbau der Infrastruktur des Umweltverbunds		Fahrzeugabhängige Fahrverbote		
Verkehrsr Lenkung		Informations- u. Leitsysteme							Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel und Fahrzeugtechnologien		Geschwindigkeitsbeschränkungen		Parkraummanagement
		Individuelle On-trip-Information							Anpassung der Infrastruktur		Erläss allgemeingültiger Standards		
				Energiesparendes Fahren						ÖPNV-Priorisierung			

Abbildung 23: Maßnahmen des Mobilitätsmanagements
(Quelle: Eigene Darstellung)

Statische und dynamische **Informations- und Leitsysteme** zur kollektiven und individuellen Information von Individual- und öffentlichem Verkehr ermöglichen den Verkehrsteilnehmern eine bessere Planbarkeit und stressfreiere Abwicklung ihrer Reise und tragen hierdurch zur Effizienzsteigerung im Verkehr bei. Zu diesen Systemen zählen bspw. Anlagen zur Wechselwegweisung, frei programmierbare Hinweistafeln, integrierte Bordinformationssysteme im öffentlichen Verkehr oder auch Navigationsgeräte und Mobilfunkanwendungen (Boltze 1999). Insbesondere durch das Wachstum des Smartphone-Marktes haben mittlerweile auch App-basierte **Off- und On-Trip-Informationssysteme**, wie bspw. Anwendungen zur Verspätungsvorhersage von Verkehrsmitteln oder der Planung multimodaler Reisen, stark an Bedeutung gewonnen.

Aus- und Weiterbildung

Schwerpunktmäßig werden im Mobilitätsmanagement ebenfalls Aus- und **Weiterbildungsprogramme** durchgeführt, die sowohl auf das Erlernen eines nachhaltigen Verkehrsverhaltens als auch auf das Kennenlernen von Alternativen zum Pkw abzielen können. Dies umfasst u.a. **Weiterbildung zum Mobilitätsmanagement** für das Personal von Mobilitätszentralen (EPOMM 2009) wie auch Entscheidungen in den Verkehrsverwaltungen, um diesen die Anwendung von Mobilitätsmanagementmaßnahmen in ihrer Kommune näher zu bringen (ZM NRW 2016). Des Weiteren werden spezifische Kurse für verschiedene Zielgruppen angeboten. Sehr verbreitet ist die **Verkehrserziehung für Kinder und Jugendliche**; so werden bspw. in vielen Grundschulen Radfahrkurse angeboten, in welchen mit den Kindern das richtige Verhalten im Straßenverkehr trainiert wird (vgl. Blees und Vogel 2014). In **ÖPNV-Kursen** für Senioren werden diese an das für sie teils immer noch fremde Verkehrsmittel herangeführt. Zudem wird mit ihnen aktiv die Fahrtenplanung und -durchführung geübt, um Hemmnisse für Nutzung des öffentlichen Verkehrs abzubauen (vgl. Bauer und Nußrainer 2013). Auch **Fahrertraining** für eine effizientere Nutzung des Pkw ist Teil des Mobilitätsmanagements.

Zertifizierung

Eine zunehmend größere Rolle spielt die **Zertifizierung** im Rahmen des Mobilitätsmanagements. Mittels Zertifikaten können Akteure im Personenverkehr, welche ihr Verkehrshandeln an gesetzten Mindeststandards für nachhaltigen Verkehr ausrichten, öffentlichkeitswirksam ausgezeichnet werden. Es können sowohl Kommunen, Verkehrserzeuger als auch Verkehrsdienstleister zertifiziert werden. Im Rahmen des bundesweiten Aktionsprogramms „effizient mobil“ der Deutschen Energie-Agentur wurden bspw. vorbildliche kommunale und betriebliche Mobilitätsmanagementkonzepte ausgezeichnet (DENA 2009). Die Industrie- und Handelskammer Darmstadt RheinMain Neckar (IHK Darmstadt) verleiht in Zusammenarbeit mit Gebietskörperschaften und der ivm GmbH großen Verkehrserzeugern ein Zertifikat für ihr vorbildliches betriebliches Mobilitätsmanagement (IHK Darmstadt 2015). Verkehrsunternehmen können sich ein qualitativ hochwertiges, am Kunden ausgerichtetes Angebot durch eine Zertifizierung ihres Qualitätsmanagements bestätigen lassen.

4.4.2. Unterstützende Maßnahmen

Fördermaßnahmen

Schon seit langem werden im Rahmen des Mobilitätsmanagements verschiedene Fördermaßnahmen eingesetzt, um Verkehre zu vermeiden bzw. zu verlagern. Mit dem Aufkommen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien, wie Mobiltelefon, Computer und Internet, wurden große Hoffnungen darin gesetzt, durch **Initiativen zur Telearbeit** die Verkehrsnachfrage nachdrücklich senken zu können, da durch die Schaffung von Heimarbeitsplätzen grundsätzlich der tägliche Arbeitsweg entfallen kann. Die Erfahrungen zeigten jedoch nur einen eher marginalen verkehrsvermeidenden Effekt dieser Maßnahme (Gerlach 2015). Nichtsdestoweniger sind Initiativen für Telearbeit weiterhin eine häufig angewendete Maßnahme im Mobilitätsmanagement. **Initiativen für Fahrgemeinschaften** werden in den USA bereits seit dem Zweiten Weltkrieg zur Einsparung von Benzin, aber vermehrt auch zur Vermeidung von Staus staatlich gefördert (siehe Kapitel 4.1.1). Mittlerweile werden auch hierzulande in vielen Unternehmen im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements

Fahrgemeinschaften initiiert, wodurch sich nachweislich deutliche Einsparungen an zurückgelegten Fahrzeugkilometern realisieren lassen (Mühlethaler et al. 2011). Ähnliche verkehrliche Effekte können von den sich zunehmend verbreitenden **Car-Sharing- und Bike-Sharing-Angeboten** erwartet werden. Die **Flexibilisierung und Staffelung von Arbeits- und Schulanfangszeiten** hat sich als wichtiges Instrument zur Entlastung der Verkehrssituation in den Spitzenstunden erwiesen. Insbesondere im Schülerverkehr kann mit dieser Maßnahme relativ einfach und verbindlich das Verkehrsverhalten einer großen Zielgruppe beeinflusst werden (Kittler und Boltze 2011).

Wesentlicher Erfolgsfaktor für eine Veränderung des Modal Shift zu Gunsten des Umweltverbundes ist das Vorhandensein eines attraktiven Angebots des Umweltverbundes (Blees 2010). So ist die Qualität des ÖPNV-Angebots maßgebend für den ÖPNV-Anteil am Modal Split einer Stadt und ein Ausbau der Radinfrastruktur kann zu einer höheren Nutzung des Rads führen (Friedrich und Ritz 2014). Die Qualität des ÖPNV kann durch sehr verschiedene Maßnahmen verbessert werden. Zum Beispiel kann die Wirksamkeit eines Mobilitätsmanagementprogramms durch entsprechende **Anpassungen der Infrastruktur** oder auch der **Schaffung intermodaler Angebote** wie Park&Ride oder Bike&Ride unterstützt werden. Auch Maßnahmen zur **Priorisierung des ÖPNV**, im Speziellen die Bevorrechtigung an Lichtsignalanlagen, wirken sich förderlich auf die Qualität und somit die Attraktivität des ÖPNV aus. Auch finanziell attraktive Ticketangebote für den ÖPNV können nachgewiesenermaßen zu einer Verkehrsverlagerung auf den öffentlichen Verkehr führen (Roth 2009). So konnte z. B. der Anteil der ÖPNV-Nutzer unter den Studenten der Darmstädter Hochschulen durch die Einführung des Semester-tickets von 17 Prozent im Jahr 1991 auf 42 Prozent im Jahr 1999 deutlich vergrößert werden (Blees et al. 2001).

Des Weiteren können Verkehrsteilnehmer durch das **Setzen finanzieller Anreize** zum Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsmittel motiviert werden. Bspw. ist die Gewährleistung einer finanziellen Unterstützung neben einer adäquaten Ladeinfrastruktur ein wesentliches Entscheidungskriterium für den Kauf eines Elektrofahrzeugs anstelle eines konventionellen Pkw (Sierzchula et al. 2014).

Regulatorische Maßnahmen

Bisher eher selten wird im Mobilitätsmanagement über raumplanerische Instrumente Einfluss auf die Mobilität genommen. Für die nachhaltige Verkehrsentwicklung wird seitens der Stadtplanung jedoch das Idealbild der „Stadt der kurzen Wege“ angestrebt, in welcher auf Grund ihrer Kompaktheit alle Wege im Alltag zu Fuß, mit dem Rad oder dem ÖPNV zurückgelegt und hierdurch Pkw-Verkehr vermieden werden können (Beckmann et al. 2011). Demnach obliegt es den Gebietskörperschaften, im Rahmen der **Flächennutzungsplanung** durch verkehrsvermeidende Ausweisung von Bauflächen das Verkehrsverhalten von Bewohnern und Gästen nachhaltig zu beeinflussen. Im Rahmen der **Bauleitplanung** könnten Kommunen mit Bauherren die Umsetzung von Mobilitätsmanagementmaßnahmen mittels städtebaulicher Verträge vereinbaren oder als Alternative zur Stellplatzbaupflicht im Bauge-nehmungsverfahren einfordern (ILS et al. 2009).

Räumliche, zeitliche und fahrzeugabhängige Fahrverbote werden bereits seit langem eingesetzt, um den negativen Auswirkungen des Verkehrs entgegenzuwirken. Zumeist adressieren solche Fahrverbote aber vorrangig den Straßengüterverkehr als wahrgenommener Hauptverursacher der Verkehrsprobleme (vgl. Kapitel 3.2). Beispiele für Fahrverbote, welche ebenfalls den Pkw-Verkehr betreffen, sind die Ausweisung von Fußgängerzonen als räumliches Fahrverbot oder die Einführung von Umweltzonen als ein fahrzeugabhängiges Fahrverbot.

Zur Optimierung des Verkehrsflusses werden im Rahmen der Verkehrslenkung verschiedene Maßnahmen ergriffen, wie bspw. **Geschwindigkeitsbeschränkungen, Optimierung der Signalsteuerung** oder die **Anpassung bestehender Infrastruktur**. Zur Verbesserung von Verkehrssicherheit sowie

Luftschadstoff- und Lärmemissionen im Straßenverkehr hat sich der **Erlass von allgemeingültigen Standards** (EURO-Abgasnorm, TÜV-Standards) als eines der effektivsten Instrumente erwiesen (Dablanc et al. 2014).

Das **Parkraummanagement** hat sich als weiteres wirksames Instrument zur Beeinflussung der Nachfrage im Personenverkehr erwiesen. Durch Steuerung von Umfang und räumlicher Verteilung, zeitlicher Verfügbarkeit und Preis von Parkraum kann je nach Ausgestaltung des Systems eine deutliche Reduzierung des Verkehrsaufkommens im Zielgebiet erreicht werden (Huber-Erler 2010)

Finanzielle Maßnahmen

Im Personenverkehr kann durch die Erhebung von Nutzungsentgelten merklich Einfluss auf das Reiseverhalten genommen werden. Während hierzulande bislang nur eine Lkw-Maut auf Autobahnen erhoben und die Einführung einer Pkw-Maut für ausländische Verkehrsteilnehmer diskutiert wird, werden bspw. in London (Givoni 2012) oder Stockholm (Börjesson et al. 2012) erfolgreich **City-Maut-Konzepte** dazu eingesetzt, Verkehre zu vermeiden bzw. auf den öffentlichen Verkehr zu verlagern.

4.4.3. Wirkungen von Maßnahmen des Mobilitätsmanagements

Über den positiven Beitrag des Mobilitätsmanagements zur Reduzierung der Pkw-Nutzung und somit zur Lösung der bestehenden Probleme im Verkehr besteht grundsätzlich breiter Konsens (Meyer 1999; Müller 2004; Cairns et al. 2008; Möser und Bamberg 2008; Louen 2013). Jedoch sind detaillierte Wirkungsanalysen sehr rar, da Evaluationen von implementierten Maßnahmen nur selten durchgeführt werden (Louen 2013). Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass es an entsprechenden Regelungen fehlt, welche nach Umsetzung der Maßnahmen eine standardisierte Evaluation zwingend vorschreiben. Zudem mangelt es bei den umsetzenden Stellen an finanziellen und personellen Ressourcen, um eine solche Wirkungsanalyse durchführen zu können (Finke 2009).

Ferner können durchgeführte Evaluationen wegen der unterschiedlichen eingesetzten Methoden sowie der sehr verschiedenen Rahmenbedingungen der Projekte (Mix der umgesetzten Maßnahmen, individuelle Raum- und Nachfragestruktur, bestehendes Verkehrsangebot etc.) nur bedingt miteinander verglichen werden (Louen 2013). Darüber hinaus haben veröffentlichte Evaluationen meist auf Grund methodischer Schwächen (bspw. zu kleine Stichprobe) begrenzte statistische Aussagekraft, weswegen zu einer Überschätzung des Effekts auf die Fahrzeugkilometerreduzierung geneigt wird (Möser und Bamberg 2008; Graham-Rowe et al. 2011).

Die Wirkungen des betrieblichen Mobilitätsmanagements sind vergleichsweise gut dokumentiert, da in diesem Handlungsfeld bereits sehr viele Programme implementiert wurden. Im Durchschnitt konnte im Rahmen solcher Programme am Standort der Implementierung eine Reduktion des MIV-Anteils um 13 % erreicht werden (Louen 2013). Für Projekte mit großräumlichen Auswirkungen, wie z.B. Mobilitätszentralen, sind hingegen bisher nur positive Entwicklungen qualitativer Kenngrößen, wie Bekanntheit und Bewertung des Angebots, zu beobachten, aber keine quantitativen Aussagen zu deren langfristigen Wirkungen auf das Verkehrsverhalten möglich (Müller 2004).

In der Praxis ist daher wegen der schlechten Messbarkeit von Wirkungen immer noch eine recht zögerliche Umsetzung des im Vergleich zum alternativen Infrastrukturausbau kosteneffizienteren Mobilitätsmanagements (vgl. Cairns et al. 2008) zu beobachten. Um glaubhaft die positiven Wirkungen des Mobilitätsmanagements belegen und hierdurch Politiker zum Umdenken bewegen zu können, werden belastbare Zahlen benötigt (Graham-Rowe et al. 2011). Hierfür bedarf es einheitlicher Standards für Evaluation und Dokumentation, um eine Vergleichbarkeit und Verallgemeinerung zu ermöglichen (Möser und Bamberg 2008).

4.5. Aufgabenbereiche für Kommunen im Mobilitätsmanagement

Im Laufe der Entwicklung des Mobilitätsmanagements haben sich mehrere sogenannte Handlungsfelder als strategische Aufgabenbereiche für die Kommunen als die entscheidenden Akteure für die Umsetzung des Mobilitätsmanagements herausgebildet, auch kommunales Mobilitätsmanagement genannt. Diese **Handlungsfelder** können nach den zu Grunde liegenden Aufgaben in strategische und operative Aufgaben unterschieden werden. Auf der strategischen Ebene sind Kommunen in ihrer Rolle als Initiator und Motivator für die Institutionalisierung und Verbreitung des Mobilitätsmanagements in ihrem Zuständigkeitsbereich verantwortlich. Auf Grund ihrer Vorbildfunktion sollten Kommunen im Rahmen des operativen Mobilitätsmanagements auch als Träger (des Mobilitätsmanagements) fungieren. Dies umfasst sowohl die Implementierung zielgruppenspezifischer Mobilitätsmanagementmaßnahmen für Einwohner als auch die Einführung von standortbezogenen Mobilitätsmanagementprogrammen bei großen öffentlichen Verkehrserzeugern, wie der Stadtverwaltung oder Krankenhäusern (vgl. Abbildung 24).

Strategisches Mobilitätsmanagement	Institutionalisierung des Mobilitätsmanagements Aufnahme des Mobilitätsmanagement in das verkehrsplanerische Leitbild der Kommune Organisatorische Verankerung des Mobilitätsmanagements Verankerung des Mobilitätsmanagements in den Planungsinstrumenten mit Bezug zum Verkehr	Verbreitung des Mobilitätsmanagements Ansprache von Verkehrsteilnehmern, Verkehrserzeugern und Verkehrsdienstleistern Koordination der Zusammenarbeit zwischen Verkehrsteilnehmern, Verkehrserzeugern und Verkehrsdienstleistern
	Zielgruppenbezogene Umsetzung des Mobilitätsmanagements Mobilitätsmanagement für Mitarbeiter Mobilitätsmanagement für Kinder und Jugendliche Mobilitätsmanagement für Studenten Mobilitätsmanagement für Senioren Mobilitätsmanagement für Besucher und Touristen Mobilitätsmanagement für Anwohner und Neubürger ...	Standortbezogene Umsetzung des Mobilitätsmanagements Betriebliches Mobilitätsmanagement Schulisches Mobilitätsmanagement Mobilitätsmanagement an Hochschulen Wohnstandortbezogenes Mobilitätsmanagement Touristisches Mobilitätsmanagement Mobilitätsmanagement für Großveranstaltungen ...

Abbildung 24: Aufgabenbereiche für Kommunen im Mobilitätsmanagement
(Quelle: Eigene Darstellung)

Im Folgenden wird auf die einzelnen Aufgabenbereiche der Kommunen im Mobilitätsmanagement nochmals detaillierter eingegangen.

4.5.1. Institutionalisierung und Verbreitung des Mobilitätsmanagements

Die Institutionalisierung sollte zunächst durch einen **politischen Grundsatzbeschluss** zur Förderung des Mobilitätsmanagements und die Definition konkreter Ziele angestoßen werden (Kemming 2009; Bruns und Langweg 2010; Blees 2012). Des Weiteren ist **eine organisatorische Verankerung** des Mobilitätsmanagements inklusive einer langfristigen Finanzierung sicherzustellen (Krug et al. 2004), da Mobilitätsmanagement nur dauerhaft erfolgreich sein kann, wenn eindeutige organisatorische

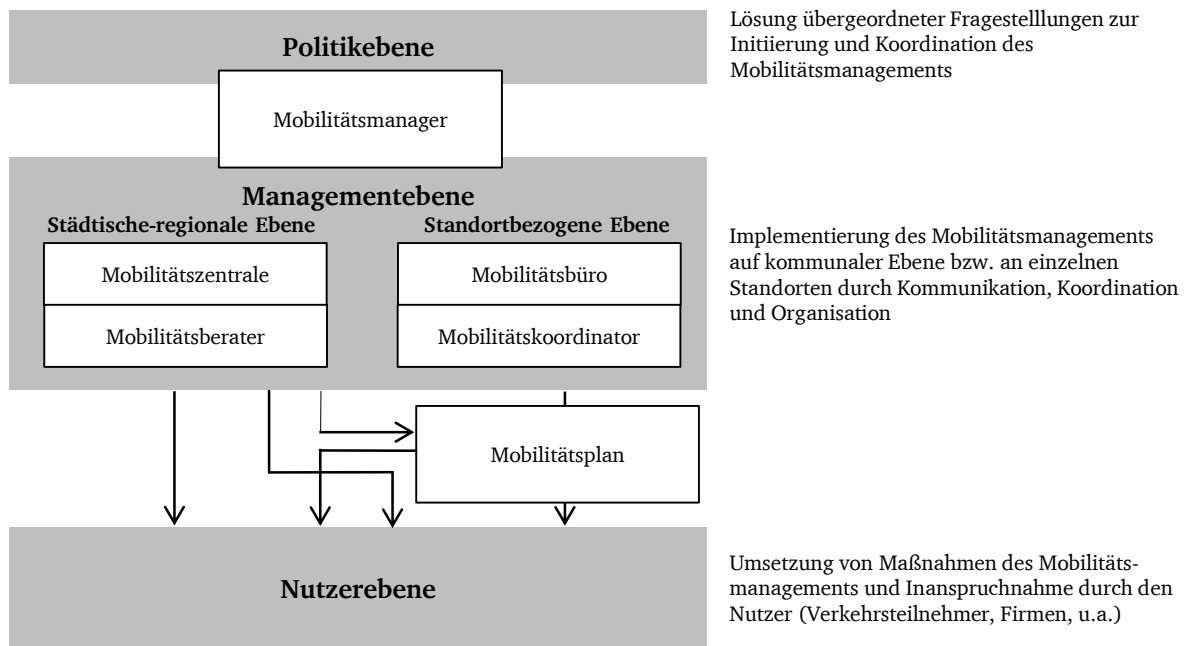


Abbildung 25: Idealtypisches Organisationsmodell für das Mobilitätsmanagement
(Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Finke et al. 1999)

Zuständigkeiten dafür geschaffen werden (Blees 2012). Ausgehend von der verabschiedeten Mobilitätsmanagementstrategie sollte das Mobilitätsmanagement zudem in den **Planungsinstrumenten** mit Bezug zum Verkehr verankert werden (Kemming 2009; Bruns und Langweg 2010; Blees 2012).

Schaffung einer organisatorischen Zuständigkeit

Ein idealtypisches Organisationsmodell für das Mobilitätsmanagement wird in Finke et al. (1999) präsentiert (auch in ILS und ISB 2000; Krug et al. 2004). In diesem Modell werden Aufgaben und organisatorische Zuständigkeiten für die Politikebene, die Managementebene sowie die Nutzerebene definiert. Auf der **Politikebene** werden durch die Lösung übergeordneter Fragestellungen zu Initiierung und Koordination des Mobilitätsmanagements elementare Grundlagen für dessen Umsetzung geschaffen. Die **Managementebene** ist für die Implementierung des Mobilitätsmanagements auf kommunaler Ebene bzw. an einzelnen Standorten verantwortlich. Die Umsetzung spezifischer Maßnahmen und die Inanspruchnahme durch den Nutzer erfolgen auf der **Nutzerebene** (siehe Abbildung 25).

Eine besondere Rolle im Mobilitätsmanagement nimmt der **Mobilitätsmanager** ein, der als zentraler „Antreiber“ des Mobilitätsmanagements in einer Kommune fungiert (Fiedler 2002; Beckmann und Witte 2003; Bruns und Langweg 2010; van Malderen et al. 2013). Er arbeitet an der Schnittstelle zwischen Politik- und Managementebene und ist für die Einführung, Vermarktung und Weiterentwicklung des Mobilitätsmanagements zuständig (Finke et al. 1999). Somit ist er maßgeblich auch für die Koordination zwischen dem strategischen und dem operativen Mobilitätsmanagement einer Kommune verantwortlich. Entsprechend ist der Mobilitätsmanager zum einen mit einem direkten Zugang zu Verwaltungsspitze und politischen Entscheidungsgremien auszustatten, wofür sich eine feste Verankerung in der organisatorischen Struktur der Verwaltung empfiehlt. Zum anderen muss ihm für die operative Ausgestaltung ein Mitarbeiterstab zur Verfügung gestellt werden (Fiedler 2002). Blees (2012) empfiehlt die Einrichtung einer Stabsstelle bzw. einer ständigen Arbeitsgruppe unter Leitung des Mobilitätsmanagers und Beteiligung der relevanten Verwaltungseinheiten wie Verkehrsbehörde, Stadtplanung, Wirtschaftsförderung und Bürgerbüro.

In Abbildung 25 werden als weitere Zuständigkeiten auf der Managementebene die **Mobilitätszentrale** und der **Mobilitätsberater** auf kommunaler Seite sowie das **Mobilitätsbüro** und der **Mobilitätskoordinator** als standortspezifische Einrichtungen angeführt. Während die Mobilitätszentrale bzw.

das Mobilitätsbüro verkehrsmittelübergreifend Informationen zu Mobilitätsangeboten bereitstellt und ergänzende Dienstleitungen anbietet, ist es Aufgabe des Mobilitätsberaters bzw. Mobilitätskoordinators, das Mobilitätsmanagement aktiv durch Werbung und Ansprache neuer Zielgruppen zu vermarkten. Im Rahmen des standortspezifischen Mobilitätsmanagements können in einem **Mobilitätsplan** als strategischem Planungsinstrument Zeithorizonte, Verantwortlichkeiten und Ablauf der Umsetzung festgelegt werden (Finke et al. 1999).

Im Gegensatz zu den theoretischen Überlegungen zur institutionellen Verankerung des Mobilitätsmanagements ist die praktische Umsetzung noch nicht soweit fortgeschritten. Zum einen mangelt es weiterhin an Bekanntheit und Akzeptanz, zum anderen sind in der Regel mehrere Organisationseinheiten innerhalb der kommunalen Verwaltung für verkehrliche Themen zuständig. Entsprechend ist in den meisten Kommunen weder die institutionelle Zuständigkeit für das Mobilitätsmanagement eindeutig geklärt noch ist eine etablierte Zusammenarbeit der verschiedenen Verwaltungseinheiten zu beobachten. Vielmehr sind kommunale Anstrengungen in der Regel auf Aktivitäten von Einzelpersonen zurückzuführen, die sich das Mobilitätsmanagement neben ihrer eigentlichen Tätigkeit zur Aufgabe gemacht haben (ILS et al. 2009).

Verankerung in den verkehrlichen Planungsinstrumenten

Idealtypischer Weise sollte das Mobilitätsmanagement ausgehend von einem politischen Grundsatzbeschluss zu seiner Implementierung im Verkehrsentwicklungsplan und allen weiteren Planungsinstrumenten mit Bezug zum Verkehr verankert werden (vgl. Kapitel 2.4.4). Es besteht jedoch bisher keine gesetzliche Verpflichtung zur Aufnahme des Mobilitätsmanagements in verkehrliche Planungsinstrumente (FGSV 2011). Es bestehen dennoch rechtlich bereits verschiedene **Möglichkeiten zur Aufnahme des Mobilitätsmanagements in verkehrliche Planungsinstrumente** (ILS et al. 2009, auch zu finden in Benden 2012; FGSV 2011):

- Grundsätzlich ist eine Einbettung in die Bauleitplanung bisher nicht möglich, da der Begriff des Mobilitätsmanagements zum einen nicht rechtlich abgesichert ist und zum anderen die weichen Maßnahmen des Mobilitätsmanagements meist keinen bodenrechtlichen Bezug haben. Jedoch ist nach § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB der Klimaschutz ausdrückliches Ziel der Bauleitplanung. Da sich hierzu insbesondere die Reduzierung des Individualverkehrs eignet, sind Konzepte zu dessen Reduzierung, also auch das Mobilitätsmanagement, bei der Abwägung zu berücksichtigen.
- Eine freiwillige Umsetzung von Mobilitätsmanagement kann im Rahmen städtebaulicher Verträge zwischen Bauherrn und Kommune vereinbart werden, bestenfalls unterstützt durch politische Absichtserklärungen bspw. im Verkehrsentwicklungsplan.
- Mobilitätsmanagementmaßnahmen werden vereinzelt bereits als Alternative zur Stellplatzbaupflicht im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens akzeptiert.
- Eine Aufnahme von langfristig wirkenden Mobilitätsmanagementmaßnahmen in die Luftreinhalte- sowie die Lärminderungsplanung ist grundsätzlich möglich.

Zur weiteren Verbreitung des Mobilitätsmanagements sollten die **rechtlichen Rahmenbedingungen** weiter verbessert werden. Während seitens des Bundes die verpflichtende Umsetzung von Mobilitätsmanagement in Stadt- und Verkehrsplanung durch Anpassung der rechtlichen Regelungen für Bauleitplanung und Umweltprüfung vorangetrieben werden kann, sollte dies auf Länderebene durch Aufwertung des Mobilitätsmanagements als Alternative zum Stellplatznachweis in den Landesbauordnungen erfolgen. Auf kommunaler Ebene sollte das Mobilitätsmanagement als zwingender Bestandteil des Verkehrsentwicklungsplans verankert werden (ILS et al. 2009).

Vor dem Hintergrund wachsender Herausforderungen im Verkehr (vgl. Kapitel 3.2) ergänzen bzw. ersetzen in Verkehrsentwicklungsplänen zunehmend Ansätze zur Nachfragebeeinflussung die traditionellen Infrastrukturprojekte als deren wesentlichen Inhalte (Gertz und Polzin 2009). Entsprechend

sind Mobilitätsmanagementmaßnahmen mittlerweile in vielen Verkehrsentwicklungsplänen zu finden (Ahrens und Hubrich 2012). Ein positives Beispiel hierfür ist der aktuell in der Aufstellung befindliche neue Verkehrsentwicklungsplan für die Stadt Aachen (Boßhammer et al. 2014). Auch in der Luftreinhalte- und Lärmschutzplanung wird als Ergänzung zu restriktiven Maßnahmen schon auf Mobilitätsmanagementmaßnahmen zurückgegriffen (Bruns und Langweg 2010), wie das Beispiel Stuttgart zeigt (Reuter und Kapp 2015). Doch zugleich sind zunehmend auch inhaltliche Abweichungen zwischen Verkehrsentwicklungsplänen und kurzfristig verabschiedeten formellen Luftreinhalte- und Lärminderungsplänen zu beobachten (Ahrens und Hubrich 2012).

Verbreitung des Mobilitätsmanagements

Zur Verbreitung des Mobilitätsmanagements sollten Kommunen Verkehrsteilnehmer, Verkehrserzeuger und Verkehrsdienstleister aktiv ansprechen, um sie zur Umsetzung von Mobilitätsmanagementmaßnahmen zu motivieren und aktiv dabei zu unterstützen. Ferner sollte ebenfalls die Zusammenarbeit zwischen diesen Akteuren koordiniert werden (Bruns und Langweg 2010; Blees 2012). Zusätzlich dazu sollte ein Netzwerk aus Kommunen, Unternehmen und Verbänden als Multiplikatoren aufgebaut und gepflegt werden (EPOMM 2013; Bäumer et al. 2012). Diese Partnerschaften sollten langfristig verstetigt werden, indem bereits frühzeitig die langfristige Perspektive der Aktivitäten für die involvierten Partner aufgezeigt wird. Hierfür können Zielvereinbarungen verwendet werden, mit welchen eine Selbstverpflichtung der Partner erzielt und einem Scheitern bei Auslaufen von Fördergeldern vorgebeugt werden kann (Bäumer et al. 2012).

4.5.2. Zielgruppenbezogenes und standortbezogenes Mobilitätsmanagement

Zielgruppenbezogenes Mobilitätsmanagement

Wie in Abbildung 24 dargestellt, findet im Mobilitätsmanagement eine zielgruppenspezifische Beeinflussung der Verkehrsnachfrage statt. Hierfür werden Personen mit ähnlichem Verkehrsverhalten zu sogenannten verhaltenshomogenen **Zielgruppen** zusammengefasst, die durch umfangreiche, zielgruppenorientierte, d.h. bestmöglich auf die Bedürfnisse der Zielgruppe abgestimmte Maßnahmenbündel angesprochen werden. Eine wichtige Zielgruppe sind Pendler, da hier Ortsveränderungen örtlich und zeitlich stark konzentriert sind, (fast) keine Wahlfreiheit hinsichtlich der Durchführung der Ortsveränderung besteht und der Ort der Ansprache der Pendler durch den Standort ihres Unternehmens klar definiert ist. Eine Zielgruppe mit ähnlich positiven Eigenschaften für Nachfragebeeinflussung sind Kinder und Jugendliche, welche im Rahmen des schulischen Mobilitätsmanagements angesprochen werden (ILS und ISB 2000). Andere Zielgruppen sind Senioren, Touristen oder die Besucher von Großveranstaltungen (EPOMM 2013). Darüber hinaus können weitere Zielgruppen auf Basis verhaltensbezogener und soziodemographischer Kriterien, aber auch spezifischer Einstellungen und Wertvorstellungen bzgl. Mobilität gebildet werden (Hunecke und Haustein 2012).

Standortbezogenes Mobilitätsmanagement

Als standortbezogenes Mobilitätsmanagement werden Mobilitätsmanagementprogramme bezeichnet, die gezielt für einen Betrieb bzw. eine öffentliche Einrichtung entwickelt werden. Das **betriebliche Mobilitätsmanagement** ist das bekannteste und am weitesten entwickelte standortbezogene Handlungsfeld des Mobilitätsmanagements. Mit dem betrieblichen Mobilitätsmanagement wird vorrangig der Mitarbeiter- und Dienstverkehr eines Unternehmens beeinflusst, welche zusammen den größten Anteil des betrieblichen Verkehrsaufkommens ausmachen. Die Beeinflussung von Güterverkehr und Logistik ist in der Regel nicht Teil des betrieblichen Mobilitätsmanagements (Scharnweber 2012).

Für ein Unternehmen sind bei Umsetzung eines betrieblichen Mobilitätsmanagementkonzepts Kosteneinsparungen eine effizientere Dienstfahrzeugnutzung sowie eine mögliche Verringerung der Zahl der vorzuhaltenden Stellplätze zu erwarten. Des Weiteren können sich die Mitarbeiterzufriedenheit und Mitarbeitergesundheit verbessern. Mitarbeiter hingegen können durch das Angebot attraktiver Alternativen zur Pkw-Nutzung, wie günstige ÖV-Tickets oder Ausbau der Fahrradinfrastruktur, vom

Mobilitätsmanagement überzeugt werden (siehe Kapitel 4.3). Vor diesem Hintergrund häufig umgesetzte Maßnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements sind Parkraummanagementmaßnahmen, Fahrgemeinschaftsförderung oder die betriebliche Förderung der Nutzung des Öffentlichen Verkehrs (Baum 2001; Scharnweber 2012).

Weitere Beispiele für standortbezogene Umsetzungen sind das wohnstandortbezogene Mobilitätsmanagement (vgl. Blees 2010), das schulische Mobilitätsmanagement (Blees und Vogel 2014) sowie das Mobilitätsmanagement an Hochschulen (Belz et al. 2014), welches teils auch dem betrieblichen Mobilitätsmanagement zugeordnet wird.

4.6. Berücksichtigung des Güterverkehrs im Mobilitätsmanagement

In diesem Kapitel wurde herausgearbeitet, dass sich das Mobilitätsmanagement als Ansatz zur Nachfragebeeinflussung im Verkehrsmanagement etablieren können. Der Güterverkehr steht jedoch begrifflich wie praktisch nicht in dessen Fokus, wie bereits von Taniguchi und Nemoto (2003) sowie Langweg (2007) angedeutet wird.

Zwar schlossen frühere Definitionen des Mobilitätsmanagements den Güterverkehr mit ein (vgl. in Anhang A die Definitionen von ILS und ISB 2000; Fiedler 2002; Louen 2013), doch in aktuellen Definitionen wird sehr deutlich die Fokussierung auf den Personenverkehr hervorgehoben (vgl. in Anhang A die Definitionen von Bruns und Langweg 2010; FGSV 2012a; EPOMM 2013). Auch ein Blick auf Maßnahmen und Handlungsfelder des Mobilitätsmanagements legt nahe, dass der Güterverkehr darin nicht berücksichtigt wird (vgl. Kapitel 4.3 und 0).

Viele in der Vergangenheit umgesetzte Projekte untermauern diese Feststellung, wie eine Analyse der von der Europäischen Union geförderten Forschungsprojekte mit Bezug zum Mobilitätsmanagement zeigt (siehe Anhang B). Auf dem Internetauftritt der European Platform on Mobility Management (www.epomm.eu) stehen Projektunterlagen von 34 Forschungsprojekten zur Verfügung (Stand: Januar 2016). Die Projekte behandeln verschiedene Ansätze und Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Mobilität, ebenfalls werden sehr unterschiedliche Zielgruppen angesprochen. Das Projektportfolio spiegelt die in diesem Kapitel beschriebene Vielfalt an Maßnahmen und Handlungsfeldern des Mobilitätsmanagements sehr gut wider. Jedoch wird nur in sehr wenigen Projekten Bezug zum Güterverkehr genommen, indem bspw. alternative Antriebe gefördert werden oder Fahrertraining angeboten wird (vgl. Projekte CO₂Neutralp, PRAISE, RECODRIVE). Lediglich die Projekte BESTUFS und SUGAR beschäftigen sich zentral mit dem Güterverkehr. Beide Projekte verfolgten das Ziel, Best Practices zu dokumentieren und die Kommunikation zwischen Akteuren im städtischen Güterverkehr zu fördern.

4.7. Ableitung der Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements

Nach der Analyse des Mobilitätsmanagements kann festgehalten werden, dass sich dieses zwar als Instrument zur Beeinflussung der Nachfrage im Verkehrsmanagement etabliert hat, es jedoch sehr deutlich auf die Nachfragebeeinflussung im Personenverkehr ausgerichtet ist. Demnach fehlt im Verkehrsmanagement bisher ein dem Mobilitätsmanagement gleichrangiges Konzept für das Transportmanagement. Auf Grund der erfolgreichen Beeinflussung des Reiseverhaltens im Rahmen des Mobilitätsmanagements scheint es naheliegend, sich bei der Entwicklung und Implementierung eines Konzepts zum Transportmanagement an den Grundsätzen und Leitideen des Mobilitätsmanagements zu orientieren.

Zusammenfassend können aus den vorherigen Ausführungen folgende wesentliche **Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements** identifiziert werden, die zur Definition von Anforderungen an ein Transportmanagementkonzept herangezogen werden können (siehe Kapitel 5.2.2):

- Zur Schaffung eines nachhaltigen, d.h. ökonomischen, ökologischen und sozialen Personenverkehrs werden im Rahmen des Mobilitätsmanagements die Verkehrsentstehung, das Verkehrsverhalten und das Verkehrsgeschehen im Personenverkehr beeinflusst.
- Im Mobilitätsmanagement werden vorrangig Bündel „weicher Maßnahmen“, d.h. Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, Information und Beratung, Aus- und Weiterbildung und Zertifizierung, eingesetzt. Harte regulatorische, finanzielle und infrastrukturelle Maßnahmen dienen der Kontextgestaltung und Verbesserung der Wirksamkeit der weichen Maßnahmen.
- Zur zielgerichteten Beeinflussung der Nachfrage werden homogene Gruppen, das heißt Gruppen mit ähnlichem Verkehrsverhalten, durch umfangreiche, zielgruppenorientierte Maßnahmenpakete angesprochen. Dies wird sowohl mit Hilfe zielgruppenbezogener als auch standortbezogener Mobilitätsmanagementprogramme vorgenommen.
- Die Schlüsselrolle im Mobilitätsmanagement kommt den Kommunen zu, da sie zugleich Initiator, Motivator und Träger des Mobilitätsmanagements sind. Auf der strategischen Ebene sind Kommunen in ihrer Rolle als Initiator und Motivator für die Institutionalisierung und Verbreitung des Mobilitätsmanagements in ihrem Zuständigkeitsbereich verantwortlich. Auf Grund ihrer Vorbildfunktion sollten Kommunen im Rahmen des operativen Mobilitätsmanagements auch als Träger fungieren. Dies umfasst sowohl die Implementierung zielgruppenspezifischer Maßnahmenbündel als auch die Einführung standortbezogener Mobilitätsmanagementprogramme bei großen öffentlichen Verkehrserzeugern.

5. Entwicklung eines Konzepts für das Transportmanagement

Im folgenden Kapitel wird auf Basis der identifizierten Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements sowie unter Berücksichtigung der strukturellen Unterschiede zwischen Personen- und Güterverkehr ein Konzept für die Güterverkehrsnachfragebeeinflussung im Rahmen des kommunalen Verkehrsmanagements entwickelt. Dies umfasst zum einen die Identifikation geeigneter Maßnahmen zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage und zum anderen eine Diskussion von Aspekten der Institutionalisierung und Verbreitung der Güterverkehrsnachfragebeeinflussung in der kommunalen Verkehrsplanungspraxis. Darüber hinaus wird mit der Interdisciplinary Decision Map ein Instrument zur interdisziplinären Wirkungsanalyse vorgestellt.

5.1. Definition des Transportmanagements

In einem ersten Schritt soll für die Entwicklung eines Konzepts für das Transportmanagement ein eindeutiges Begriffsverständnis geschaffen werden, welches sich unter der Maßgabe der Entwicklung eines gleichrangigen Ansatzes zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage im Rahmen des Verkehrsmanagements eng an der Definition des Mobilitätsmanagements orientiert. In Kapitel 4.2 wurde das Mobilitätsmanagement wie folgt definiert:

Das **Mobilitätsmanagement** als Teil des Verkehrsmanagements zielt auf die Optimierung der positiven und negativen Wirkungen des Verkehrs durch Beeinflussung der Nachfrage im Personenverkehr, wofür mittels zielgruppenspezifischer Bündel vorrangig weicher Maßnahmen Einfluss genommen wird auf Verkehrsursachen, Verkehrsverhalten und Verkehrsgeschehen.

Entsprechend soll das Transportmanagement folgendermaßen verstanden werden:

Das **Transportmanagement** als Teil des Verkehrsmanagements zielt auf die Optimierung der positiven und negativen Wirkungen des Verkehrs durch Beeinflussung der Nachfrage im Güterverkehr, wofür mittels zielgruppenspezifischer Bündel vorrangig weicher Maßnahmen Einfluss genommen wird auf Verkehrsursachen, Verkehrsverhalten und Verkehrsgeschehen.

5.2. Ableitung von Anforderungen an ein Transportmanagementkonzept

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 2.3 aufgezeigten strukturellen Unterschiede zwischen der Personen- und der Güterverkehrsnachfrage werden im Folgenden die im vorherigen Kapitel 1 identifizierten Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements diskutiert und an Hand dessen Anforderungen an die Konzeptentwicklung des Transportmanagements abgeleitet. Des Weiteren werden bestehende Ansätze für die Übertragung des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr bewertet und hinsichtlich möglicher Implikationen für die Konzeptentwicklung analysiert.

5.2.1. Diskussion der Übertragbarkeit des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr

Zielsetzung des Konzepts

„Zur Schaffung eines nachhaltigen, d.h. ökonomischen, ökologischen und sozialen Personenverkehrs werden im Rahmen des Mobilitätsmanagements die Verkehrsentstehung, das Verkehrsverhalten und das Verkehrsgeschehen im Personenverkehr beeinflusst.“

Analog dem Mobilitätsmanagement sollte ebenfalls das Transportmanagement auf eine **Optimierung der Wirkungen des Güterverkehrs** abzielen, das heißt sowohl Wirkungen auf Verkehr, Mensch und Umwelt als auch betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Wirkungen berücksichtigen. Hierfür ist eine ganzheitliche Betrachtung derjenigen Entscheidungsketten notwendig, welche zur Entstehung

und Realisierung von Ortsveränderungen führen. Während im Personenverkehr alle Entscheidungen zu Notwendigkeit und Rahmenbedingungen einer Ortsveränderung durch ein Individuum selbst getroffen und die Ortsveränderung meist auch in Eigenleistung durchgeführt wird, ist die Ortsveränderung eines Gutes das Ergebnis der Entscheidungen und Handlungen verschiedener Akteure. In der Regel determiniert maßgeblich der Empfänger des Gutes die Rahmenbedingungen für eine Ortsveränderung, welche vom Transporteur realisiert wird. Eine ganzheitliche Beeinflussung der Nachfrage im Güterverkehr ist daher grundsätzlich deutlich komplexer im Vergleich zum Personenverkehr, da mehrere Akteure in den Entstehungs- und Realisierungsprozess einer Ortsveränderung eingebunden sind.

Bislang stand hauptsächlich nur die Durchführung der Gütertransporte im Fokus von Güterverkehrsforschung und -praxis. So wird in der kommunalen Verkehrsplanungspraxis auf eine ganzheitliche Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage bisher verzichtet und vielmehr nur Einfluss genommen auf die Durchführung von Ortsveränderungen. Ebenfalls in der Forschung wurde sich vorrangig auf eine effizientere Durchführung von Ortsveränderungen fokussiert (vgl. Kapitel 3.3). Eine aktive Beeinflussung der Verkehrsentstehung im Güterverkehr, d.h. Verkehrs- und Transportvermeidung, erfordert jedoch ein Einwirken auf das Güteraufkommen und die zurückgelegten Transportdistanzen (Flämig 2015). Entsprechend sind im Rahmen des Transportmanagements gleichermaßen **Empfänger, Versender und Transporteure** als relevante Akteure für Verkehrsentstehung, Verkehrsverhalten und Verkehrsgeschehen im Güterverkehr zu adressieren.

Eingesetztes Maßnahmenspektrum

„Im Mobilitätsmanagement werden vorrangig Bündel „weicher Maßnahmen“, d.h. Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, Information und Beratung, Aus- und Weiterbildung und Zertifizierung, eingesetzt. Harte regulatorische, finanzielle und infrastrukturelle Maßnahmen dienen der Kontextgestaltung und Verbesserung der Wirksamkeit der weichen Maßnahmen.“

In seinem Kern zielt das Mobilitätsmanagement darauf ab, dass der einzelne Verkehrsteilnehmer Verantwortung für sein Verkehrsverhalten bzw. die Verkehrsursachen übernimmt. Die Zielsetzung des Mobilitätsmanagements ähnelt demnach sehr stark der Grundidee der Grünen Logistik, wonach Unternehmen ihre Logistikprozesse freiwillig über das gesetzliche Mindestmaß hinausgehend an den Zielen der Nachhaltigkeit ausrichten sollten. Auf Grund der großen Ähnlichkeit der Zielsetzungen von Mobilitätsmanagement und Grüner Logistik scheint es naheliegend, ebenfalls für die Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage auf **weiche Maßnahmen** zurückzugreifen. Bei der Maßnahmenausgestaltung des Transportmanagements sind jedoch die unterschiedlichen Motivationsgründe für Privatpersonen und Unternehmen zur Änderung des eigenen Verhaltens zu beachten. Während im Personenverkehr meist auf Grundlage subjektiver Kriterien, wie Komfort, Werte und Routinen, entschieden wird, sind neben einer hohen Kundenzufriedenheit bislang die Kosten das maßgebliche Entscheidungskriterium für Unternehmen. Um Unternehmen zu einer Änderung ihres Verhaltens motivieren zu können, sollte daher bei der Ausgestaltung des Maßnahmenspektrums im Transportmanagement darauf geachtet werden, dass Unternehmen stets ein direkter oder indirekter Nutzen gestiftet wird. Direkte Nutzen für Unternehmen sind vor allem positive Auswirkungen auf die Kostenstruktur oder die Kundenzufriedenheit, wie bspw. direkte Kosteneinsparungen oder eine höhere Zuverlässigkeit bei der Belieferung ihrer Kunden. Einen indirekten Nutzen kann das Unternehmen erlangen, wenn die umgesetzten Maßnahmen sich positiv auf die öffentliche Wahrnehmung auswirken. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn das Unternehmen einen Werbeeffekt erzielt oder sein Handeln positiv im Sinne seiner Corporate Social Responsibility wahrgenommen wird.

Der steigende gesellschaftliche Druck auf Unternehmen, im Sinne einer Grünen Logistik zu handeln, lässt für die Zukunft erhoffen, dass Unternehmen im Entscheidungsprozess zu Ortsveränderung von Gütern zunehmend alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit berücksichtigen werden. Deshalb sollten

im Transportmanagement auch Maßnahmen angewendet werden, welche der Information und Beratung von Unternehmen und letztlich der Vorbereitung von Verhaltensänderungen dienen. Mögliche Hemmnisse bei Unternehmen können abgebaut werden, indem Kommunen die Rolle des „Beraters“ übernehmen und Unternehmen den eigenen Nutzen aufzeigen, welcher ihnen durch die Umsetzung von Transportmanagementmaßnahmen entstehen kann. Weit über das bisherige Rollenverständnis hinausgehend können Kommunen aktiv bei der Umsetzung von Maßnahmen durch fachliche Beratung unterstützen, d.h. eine ähnliche Aufgabe wie privatwirtschaftliche Unternehmensberatungen übernehmen. Bestenfalls werden Unternehmen dadurch in die Lage versetzt Maßnahmen zu identifizieren und umzusetzen, welche sowohl kostenreduzierend als auch positiv für die Umwelt sind. Ein Beispiel hierfür ist eine verbesserte Routen- und Tourenplanung, wodurch gleichzeitig Kraftstoffkosten und der Luftschadstoffausstoß reduziert werden können (Flämig 2015). Wenn Mitarbeiter durch ein entsprechendes Anreizsystem zusätzlich zu Treibstoffeinsparungen motiviert werden, kann ebenso die soziale Dimension der Nachhaltigkeit integriert werden (Poerschke und Lohre 2015). Im Transportmanagement sollten daher Bündel vorrangig weicher Maßnahmen eingesetzt werden, um Veränderungen in Produktions- und Logistikkonzepten anzustoßen. Hierfür erscheinen Maßnahmenbündel als geeignet, die in ihrer Kombination gewünschtes Verkehrsverhalten materiell oder immateriell honorieren, die Umsetzung öffentlichkeitswirksam mitteilen und über Möglichkeiten zu Verhaltensänderungen aufklären.

Durch unterstützende **harte Maßnahmen**, wie den Erlass von Regulierungen, Vorschriften oder preislichen Maßnahmen, sollten die Wirkungen der weichen Maßnahmen positiv verstärkt werden, so dass Unternehmen auf Grund der harten Kontextgestaltung für Gütertransporte die Verkehrsentstehung hinterfragen und ein nachhaltiges Verkehrsverhalten „erlernen“. Solche transportbeeinflussenden Rahmenbedingungen können bspw. durch Zeitvorgaben, Qualitätsstandards, Restriktionen, Anreize oder auch die Internalisierung externer Kosten durch Steuern und Abgaben und eine CO₂-Verbrauchskontingentierung durch Zertifikate ausgestaltet werden (Flämig 2011; Bretzke 2014).

Zielgruppen- und standortbezogene Nachfragebeeinflussung

„Zur zielgerichteten Beeinflussung der Nachfrage werden homogene Gruppen, das heißt Gruppen mit ähnlichem Verkehrsverhalten, durch umfangreiche, zielgruppenorientierte Maßnahmenpakete angesprochen. Dies wird sowohl mit Hilfe zielgruppenbezogener als auch standortbezogener Mobilitätsmanagementprogramme vorgenommen.“

Ein weiterer wesentlicher Unterschied zwischen Personen- und Güterverkehr ist die starke Heterogenität der Nachfrage im Güterverkehr. Während der Personenverkehr durch eine sehr homogene Nachfrage mit einer Vielzahl an Individuen mit ähnlichem Verkehrsverhalten gekennzeichnet ist, weisen verschiedene Unternehmen in unterschiedlichen Wirtschaftszweigen wie auch innerhalb eines Wirtschaftszweigs eine sehr individuelle Transportnachfrage auf. Zudem finden sich meist nur vergleichsweise wenige Unternehmen mit ähnlicher Güterverkehrsnachfrage innerhalb einer Region. Auf Grund dieser starken Heterogenität ist eine Ableitung von Zielgruppen sowie zielgruppenspezifischer Maßnahmenbündel im Güterverkehr im Vergleich zum Personenverkehr nur bedingt möglich.

Transportmanagementmaßnahmen können hinsichtlich ihrer Wirkungsweise zwar grundsätzlich danach unterschieden werden, ob sie vorrangig der Beeinflussung von Empfängern, Versendern oder Transporteuren dienen, wodurch sich einzelne unternehmensübergreifend ansetzende Maßnahmen wie Restriktionen oder Zertifizierungen klassifizieren lassen. Um jedoch zielgerichtet Einfluss auf die Güterverkehrsnachfrage nehmen zu können, erscheint es sinnvoll, im Transportmanagement insbesondere auf die **Entwicklung und Umsetzung individueller, standortbezogener Transportmanagementprogramme** zu setzen.

Besondere Rolle der Kommunen

„Die Schlüsselrolle im Mobilitätsmanagement kommt den Kommunen zu, da sie zugleich Initiator, Motivator und Träger des Mobilitätsmanagements sind. Auf der strategischen Ebene sind Kommunen in ihrer Rolle als Initiator und Motivator für die Institutionalisierung und Verbreitung des Mobilitätsmanagements in ihrem Zuständigkeitsbereich verantwortlich. Auf Grund ihrer Vorbildfunktion sollten Kommunen im Rahmen des operativen Mobilitätsmanagements auch als Träger des Mobilitätsmanagements fungieren. Dies umfasst sowohl die Implementierung zielgruppenspezifischer Mobilitätsmanagementmaßnahmen als auch die Einführung von standortbezogenen Mobilitätsmanagementprogrammen bei großen öffentlichen Verkehrserzeugern.“

Kommunen sind diejenigen Gebietskörperschaften, welche einerseits am stärksten mit den Problemen des Güterverkehrs konfrontiert werden, aber andererseits auch den direktesten Zugang zu Unternehmen als Verursacher und Gestalter des Güterverkehrs besitzen. Entsprechend kommt den **Kommunen** auch im Transportmanagement die Schlüsselrolle zu. Bund und Länder können zwar günstige Rahmenbedingungen für die Umsetzung des Transportmanagements auf kommunaler Ebene schaffen, doch von den Kommunen muss die Initiative für die Umsetzung des Transportmanagements ausgehen. Da Unternehmen bisher meist noch nicht die Notwendigkeit für die Umsetzung von Grüner Logistik sehen, obliegt es deshalb den Kommunen, Unternehmen zu einer Transformation hin zu einer nachhaltigen Gestaltung ihrer Logistikprozesse zu motivieren und zu unterstützen, aber zugleich auch den Handlungsdruck für Unternehmen zu Verhaltensänderungen im Güterverkehr zu erhöhen.

Als **Initiator des Transportmanagements** sollten Kommunen sowohl ihr eigene Verkehrspolitik um nachfragebeeinflussende Maßnahmen erweitern als auch die Schaffung einer organisatorischen Zuständigkeit sowie die Aufnahme weicher Maßnahmen in die Planungsinstrumente mit Bezug zum Verkehr anstreben. Als **Motivator des Transportmanagements** sollten Kommunen aktiv auf Empfänger, Versender und Transporteure zugehen und diese über das Transportmanagement informieren und beraten sowie bei der Umsetzung unterstützen. Zudem sollten Kommunen als **Träger des Transportmanagements** zur Motivation von Unternehmen wie beim Mobilitätsmanagement ebenfalls im Transportmanagement mit positivem Beispiel vorangehen und die Entwicklung von standort-spezifischen Transportmanagementkonzepten bei öffentlichen Institutionen (z.B. Krankenhäuser, Verwaltung, Universitäten) aktiv vorantreiben. Diese sind meist Empfänger großer Gütermengen und treten im kleineren Rahmen auch als Versender auf. Hierdurch können Kommunen das Transportmanagement bekannt machen und durch Schaffung von Erfolgsgeschichten etwaige Hemmnisse bei Unternehmen abbauen.

Jedoch können die für einen nachhaltigen Güterverkehr wünschenswerten Änderungen von Produktions- und Logistikprozessen nur durch die Unternehmen selbst umgesetzt werden. Von den Kommunen sollte deshalb bereits im Entwicklungsprozess des lokalen Transportmanagementkonzepts eine enge Zusammenarbeit mit Unternehmen bzw. deren Interessenvertretungen sowie anderen gesellschaftlichen Akteuren, wie Anwohnern, Nahverkehrsunternehmen etc., angestrebt werden. Hierdurch kann das lokale Konzept an die spezifischen Bedürfnisse angepasst und somit dessen Wirksamkeit und Akzeptanz verbessert werden. Eine wichtige Rolle im Rahmen des Austauschs zwischen Kommunen und Unternehmen können die **Interessenvertretungen von Unternehmen**, wie z. B. die Industrie- und Handelskammern, spielen. Diese stehen sowohl im engen Austausch mit ihren Mitgliedsunternehmen als auch mit den Kommunen, da sie in ihrer Funktion als Träger öffentlicher Belange in formelle Planungsvorhaben einzubinden sind und auch bei informellen Planungen als Ansprechpartner für Kommunen dienen. Somit können sie eine Funktion als Vermittler und Multiplikator des Transportmanagements übernehmen.

Im Gegensatz zum Personenverkehr, welcher sich vor allem im kleinräumigen Kontext vollzieht, werden Gütertransporte nicht durch föderale Grenzen beschränkt, es findet vielmehr ein zunehmend weltweiter Gütertausch statt. Analog dazu sind die Güterverkehrsprobleme in den Kommunen oftmals auch kein lokalspezifisches Problem, sondern das Ergebnis der wirtschaftlichen Aktivitäten innerhalb einer Region bzw. eines Ballungsraums. Auf Grund dieser Überregionalität der Güterverkehrsströme ist anders als im Mobilitätsmanagement im Transportmanagement ein **interkommunales Vorgehen** notwendig.

5.2.2. Anforderungen an ein Transportmanagementkonzept

Zusammenfassend lässt sich somit schlussfolgern, dass das Transportmanagement auf regionaler Ebene in enger Zusammenarbeit mit den ansässigen Unternehmen entwickelt werden sollte. Die Schlüsselrolle im Transportmanagement kommt wie im Mobilitätsmanagement den Kommunen zu. Dies umfasst zum einen die Umsetzung nachfragebeeinflussender Maßnahmen, zum anderen die Institutionalisierung und Verbreitung des Konzepts. Zudem sollten Kommunen als Vorreiter des Transportmanagements auftreten und bei öffentlichen Einrichtungen Transportmanagementprogramme implementieren. Es stellen sich also folgende Anforderungen an die Entwicklung eines Konzepts für ein Transportmanagement im Rahmen des Verkehrsmanagements:

- Für eine **nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrs** soll im Rahmen des Transportmanagementkonzepts gleichermaßen Einfluss genommen werden auf **Empfänger, Versender und Transporteure** als die relevanten Akteure für **Verkehrsentstehung, Verkehrsverhalten und Verkehrsgeschehen** im Güterverkehr.
- Im Transportmanagement sollen **Bündel vorrangig weicher Maßnahmen** eingesetzt werden, um Veränderungen in Produktions- und Logistikkonzepten anzustoßen. Durch **unterstützende harte Maßnahmen** sollen die Wirkungen der weichen Maßnahmen positiv verstärkt werden.
- In Ergänzung zu **allgemein geltenden Maßnahmen**, wie Restriktionen oder Zertifikate, sollen im Transportmanagement zusätzlich stark **auf die Bedürfnisse** einzelner Empfänger, Versender oder Transporteure bzw. weniger Unternehmen mit ähnlichem Güterverkehrsverhalten **abgestimmte Maßnahmenpakete** entwickelt werden.
- Das Transportmanagement sollte durch enge Zusammenarbeit aller Kommunen innerhalb einer **Region bzw. eines Ballungsraums** und möglichst frühzeitiger und kontinuierlicher Zusammenarbeit mit Unternehmen initiiert und umgesetzt werden. Dies umfasst zum einen die gemeinschaftliche Ergreifung entsprechender Maßnahmenbündel, zum anderen die **Institutionalisierung und Verbreitung des Konzepts**. Zudem sollten Kommunen als Vorreiter des Transportmanagements auftreten und bei öffentlichen Einrichtungen Transportmanagementprogramme implementieren.

5.3. Ansätze zur Übertragung des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr

In der Vergangenheit wurden bereits mehrere Ansätze für die Übertragung des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr entwickelt. Im Folgenden werden diese Ansätze für die Entwicklung eines Transportmanagementkonzepts diskutiert und an Hand der im vorherigen Kapitel 5.2.2 abgeleiteten Anforderungen an ein solches Konzept bewertet.

Ansatz von Binnenbruck et al. (1998)

Binnenbruck et al. (1998) motivieren zur Entwicklung eines angepassten Mobilitätsmanagements für den Güterverkehr, welches die Unterschiede zwischen Personen- und Güterverkehrsnachfrage hinreichend berücksichtigen müsse. Auf Grund identifizierter Vorbehalte gegenüber Nachfragebeeinflussung und Verständnisschwierigkeiten der der Nachfragebeeinflussung zu Grunde liegenden Idee sehen sie als „die gegenwärtig wichtigste Aufgabe des Mobilitätsmanagements im Güterverkehr [...], die gesamte Wirtschaft davon zu überzeugen, dass die Ziele des Mobilitätsmanagements erfüllt werden

müssen, um den Beitrag des Transportgewerbes zur Zukunftssicherung weiter positiv zu gestalten.“ (Binnenbruck et al. 1998, S. 24). Als Maßnahmen des Transportmanagements empfehlen sie das Setzen von Anreizen zur Transportvermeidung, Transport- und Logistikberatung in Richtung Mobilitätsberatung für den Güterverkehr, Marketingkonzepte für das Mobilitätsmanagement sowie eine Verankerung der Beratungsangebote in regionalen und strukturellen Förderprogrammen zur wirtschaftlichen Entwicklung. In Binnenbruck (2001a; 2001b) wird die Entwicklung einer neuen, kooperativen Strategie für die Wirtschaftsverkehrsplanung gefordert, die an den Verkehrsursachen ansetzt und nicht allein die Steuerung realisierter Ortsveränderungen verfolgt. Für die Entwicklung einer solchen Strategie wird sowohl eine interkommunale Zusammenarbeit als auch eine enge Kooperation mit Unternehmen empfohlen.

Ansatz von Taniguchi und Nemoto (2003)

In Taniguchi und Nemoto (2003) wird die Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage als ein besonderes Element der „City Logistics“ definiert, worunter die nachhaltige Gestaltung von Transporten im kommunalen Güterverkehr durch Beeinflussung der Fahrt von Güterfahrzeugen zwischen Quelle und Senke verstanden wird (vgl. Kapitel 3.3.2). Die von Taniguchi und Nemoto zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung empfohlenen Maßnahmen sind aber fast deckungsgleich mit dem Maßnahmenkatalog für das als Rahmen definierte Gesamtkonzept der „City Logistics“, wodurch faktisch eine Unterscheidung zwischen Gesamtkonzept und Güterverkehrsnachfragebeeinflussung als Teil davon schwer möglich ist.

Ansatz aus dem EU-Projekt C-LIEGE

Ein wesentliches Ergebnis des EU-Projekts C-LIEGE ist ein Katalog unterschiedlicher „weicher“ Maßnahmen zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage. Jedoch werden unter „weichen“ Maßnahmen all jene Maßnahmen verstanden, die ohne den Bau von Infrastruktur auskommen, weswegen Maßnahmen aus allen Maßnahmenbereichen der Nachfragebeeinflussung vorgestellt werden. Weiche Maßnahmen zur Transportvermeidung im Sinne des in dieser Arbeit verwendeten Begriffsverständnisses finden sich jedoch nicht in diesem Katalog. Des Weiteren wurde ein Konzept für einen „City Logistics Manager“ entwickelt. Dieser soll, als Pendant zum Mobilitätsmanager, im Rahmen des Mobilitätsmanagements einer Stadt für die nachhaltige Planung und Umsetzung aller den Güterverkehr betreffenden Aktivitäten verantwortlich sein. Langfristiges Ziel des „City Logistics Managers“ soll es sein, durch Zusammenarbeit mit den am Güterverkehr beteiligten Akteuren ein alternatives Letzte-Meile-Belieferungsmodell für seine Stadt zu entwickeln (Luciatti 2012).

Ansatz des Victoria Transport Policy Institute (2015)

In der Online TDM Encyclopedia des Victoria Transport Policy Institute wird die Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage dem Transportation Demand Management (vgl. Kapitel 4.1.1) zugeordnet. Unter dem Begriff des „Freight Transport Management“ werden verschiedene regulatorische, finanzielle und auch weiche Maßnahmen, wie zum Beispiel die Förderung von Kooperationen in der Belieferung, als Strategien für effizientere Frachtprozesse präsentiert. Darüber hinaus werden interessante Hinweise darauf gegeben, dass zur Transportvermeidung Verlagerung zur Wahl alternativer Modi oder dem bewussten Verzicht auf werbewirksame, große Verpackungen motiviert werden sollten (VTPI 2015).

Ansatz von Holguín-Veras und Sánchez-Díaz (2016)

Als Schlüssel zur effizienteren Gestaltung des Güterverkehrs und Gegenstück zur Nachfragebeeinflussung im Personenverkehr sehen Holguín-Veras und Sánchez-Díaz (2016) die Beeinflussung der Transportnachfrage von Unternehmen und Privatkonsumenten. „Freight Demand Management“ definieren sie als „the area of transportation policy that seeks to induce the demand generator to enact changes in demand patterns to increase economic productivity and/or efficiency; and/or enhance sustainability, quality of life, and/or environmental justice“ (ebd., S.110) [freie Übersetzung des

Tabelle 10: Analyse bestehender Ansätze zur Übertragung des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr
(Quelle: Eigene Darstellung)

	Binnenbruck et al. (1998)	Taniguchi und Nemoto (2003)	C-LIEGE (2012)	Victoria Transport Policy Institute (2015)	Holguín-Veras und Sánchez-Díaz (2016)
Zielsetzung und Fokus	(+)	+	+	+	+
Eingesetzte Maßnahmen	(+)	(+)	(+)	+	+
Zielgruppen- /Standortbezug	-	(+)	-	-	(+)
Institutionalisierung und Verbreitung	-	(+)	(+)	-	-
"-"	Anforderungen an ein Transportmanagementkonzept nicht erfüllt				
"(+)"	Anforderungen an ein Transportmanagementkonzept teilweise erfüllt				
"+"	Anforderungen an ein Transportmanagementkonzept hinreichend erfüllt				

Autoren: Güterverkehrsnachfragemanagement ist der Bereich der Verkehrspolitik, welcher darauf abzielt, bei Verkehrserzeugern Änderungen der Nachfragemuster zu erreichen, um Produktivität und/oder Wirtschaftlichkeit und/oder Nachhaltigkeit, Lebensqualität und/oder Umweltgerechtigkeit zu verbessern.]. Holguín-Veras und Sánchez-Díaz unterscheiden deutlich zwischen „freight demand“ [Übersetzung des Autors: Güternachfrage] und „freight traffic“ [Übersetzung des Autors: Verkehrsnachfrage], da ausschließlich die Nachfrage nach Gütern Güterverkehr auf der Infrastruktur induziere. Alle Maßnahmen zur effizienteren Gestaltung von Transporten ordnen sie folglich dem Güterverkehrsmanagement zu. Anstrengungen des „Freight Demand Management“ sollten sich hingegen auf den Empfänger als den Akteur mit der größten Gestaltungsmacht in einer Supply Chain konzentrieren. Durch finanzielle und immaterielle Anreize (z.B. Öffentlichkeitswirksamkeit) sollten Empfänger entsprechend motiviert werden, verkehrsvermeidende Maßnahmen (Empfänger-gesteuerte Konsolidierung) bzw. Maßnahmen zur zeitlichen Verlagerung (Verpflichtung für Lieferanten zur Lieferung zu Schwachverkehrszeiten, gestaffelte Lieferzeitpläne), räumlichen Verlagerung (Vertrauen auf einen bevorzugter Lieferanten, Einsatz von Lieferboxen) oder modalen Verlagerung (Nutzung alternativer Verkehrsmittel) umzusetzen.

Bewertung der bestehenden Ansätze

Wie in Tabelle 10 dargestellt, werden die entwickelten Anforderungen an ein Transportmanagementkonzept von keinem der vorgestellten Ansätze zu Übertragung des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr hinreichend erfüllt. Zwar wird in allen Ansätzen gleichermaßen die nachhaltige Optimierung der Wirkungen des Güterverkehrs als Zielsetzung der Güterverkehrsnachfragebeeinflussung definiert, geeignete Maßnahmen werden auch in allen Ansätzen benannt. Doch wird nur ansatzweise auf die zielgruppen- und standortbezogene Nachfragebeeinflussung sowie die besondere Rolle der Kommunen bei der Institutionalisierung und Verbreitung des Transportmanagements eingegangen. Bspw. wird die Verankerung in den Planungsinstrumenten überhaupt nicht diskutiert. Entsprechend kann an dieser Stelle zunächst einmal festgehalten werden, dass bisher noch **kein Konzept für ein Transportmanagement** analog dem Mobilitätsmanagement entwickelt wurde.

Nichtsdestotrotz können sowohl aus den beschriebenen Ansätzen zur Übertragung des Mobilitätsmanagements als auch aus der Betrachtung weiterer Konzepte zur Gestaltung eines effizienten Güterverkehrs im Rahmen der City-Logistik (siehe Kap. 3.3.2) wertvolle Hinweise für die Entwicklung eines Konzepts für das Transportmanagement entnommen werden.

Während in den Ansätzen von Binnenbruck et al. (1998) sowie des Victoria Transport Policy Institute (2015) geeignete weiche Maßnahmen für die Güterverkehrsnachfragebeeinflussung beschrieben bzw.

angedeutet werden, ist im Ansatz aus dem Projekt C-LIEGE insbesondere das Konzept des **City Logistics Managers** beachtenswert, da sehr detailliert eine Möglichkeit zur Schaffung einer organisatorischen Zuständigkeit ausgearbeitet wurde. Durch die Identifikation des **Empfängers als determinierender Entscheider** in der Transportkette und Beschreibung geeigneter Maßnahmen legen Holguín-Veras und Sánchez-Díaz (2016) eine wichtige Grundlage für die Entwicklung des zielgruppenbezogenen Transportmanagements. Des Weiteren können den Arbeiten von Taniguchi et al. rund um das Konzept der „City logistics“ für das zu entwickelnde Konzept zahlreiche **Maßnahmen zur Beeinflussung von Transporteuren** entnommen werden. Zudem kann aus den Arbeiten von Deecke et al. und Taniguchi et al. die Schlussfolgerung gezogen werden, dass für die Gestaltung eines nachhaltigen Güterverkehrs eine möglichst frühzeitige und kontinuierliche **Zusammenarbeit zwischen Kommunen und Unternehmen** anzustreben ist.

5.4. Maßnahmen des Transportmanagements

5.4.1. Vorgehen zur Identifikation erfolgversprechender Maßnahmen

Analog dem Mobilitätsmanagement sollen im Transportmanagement ebenfalls Bündel vorrangig weicher Maßnahmen eingesetzt werden, um gleichermaßen auf die Verkehrsentstehung, das Verkehrsverhalten und das Verkehrsgeschehen im Güterverkehr einzuwirken. Die Wirkung der weichen Maßnahmen soll durch entsprechende Fördermaßnahmen für nachhaltigen Transport sowie eine harte Kontextgestaltung unterstützt werden.

Eine Herausforderung bei der Identifikation erfolgversprechender Maßnahmen für die Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage stellt die starke Kontextabhängigkeit des Implementierungsprozesses wie auch der Wirkungen einzelner Verkehrsmaßnahmen dar, weswegen eine Verallgemeinerung von Wirkungen und darauf aufbauend eine starke Eingrenzung des Maßnahmenkatalogs nur sehr begrenzt möglich ist (siehe Kapitel 5.5). Zur Identifikation geeigneter Transportmanagementmaßnahmen wurde deshalb ein **schrittweises Vorgehen** gewählt.

In einem ersten Schritt wird durch Übertragung des in Kapitel 4.4 entwickelten Maßnahmenkatalogs des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr eine **Liste grundsätzlich geeigneter Maßnahmen** für das Transportmanagement erstellt. Falls im Mobilitätsmanagement eine Maßnahme für den Personenverkehr Anwendung findet, für welche in der Literatur keine bzw. wenige Hinweise auf eine analoge Maßnahme für den Güterverkehr gefunden werden konnten, wird von einer potenziellen Lücke im Maßnahmenrepertoire für den Güterverkehr ausgegangen und eine mögliche Maßnahme für das Transportmanagement abgeleitet.

In einem zweiten Schritt werden daraufhin die identifizierten Maßnahmen anhand der in Kapitel 5.2.2 abgeleiteten **Anforderungen an Maßnahmen** des Transportmanagements analysiert. Hierfür werden diese Maßnahmen unter Berücksichtigung folgender Fragen strukturiert beschrieben und diskutiert:

- Zielsetzung: Welche Zielsetzung wird mit der Umsetzung der Maßnahme verfolgt bzw. welches güterverkehrsbedingte Problem (vgl. Kapitel 3.2) wird damit adressiert?
- Zielgruppe(n) und Wirkungsweise: Auf welche güterverkehrsrelevante Entscheidung und somit auf welchen Akteur (vgl. Kapitel 2.3.4) soll mittels der Maßnahme Einfluss genommen werden? Wie soll das angestrebte Maßnahmenziel erreicht werden?
- Umsetzungsbeispiele und erzielte Wirkungen: Wo wurde die Maßnahme bereits umgesetzt? Welche Wirkungen konnten erzielt werden?
- Kosten für die Kommune: Welche Kosten für Bau und Betrieb, Personal und Kommunikation entstehen einer Kommune durch die Umsetzung der Maßnahme?

- Akzeptanz durch die Unternehmen: Welchen Nutzen kann ein Unternehmen durch die Maßnahme erwarten? Welche zusätzlichen Kosten für Investitionen und Betrieb, Personal, Kommunikation bzw. welche Nachteile können durch die Maßnahme für ein Unternehmen entstehen?

Um jene Maßnahmen identifizieren zu können, welche für die Güterverkehrsnachfragebeeinflussung auf kommunaler Ebene am geeignetsten erscheinen, erfolgt anschließend eine **Bewertung** der beschriebenen Maßnahmen anhand der folgenden Kriterien durch den Autor:

- Wirkungen für die Allgemeinheit: Dieses Kriterium dient der Bewertung der positiven Wirkungen einer Maßnahme auf Verkehr, Mensch und Umwelt (gering bis hoch).
- Kosten für die Kommune: Dieses Kriterium misst die für eine Kommune zu erwartenden Kosten für Entwicklung und Umsetzung einer Maßnahme (gering bis hoch).
- Komplexität der Umsetzbarkeit: Dieses Kriterium erfasst die notwendige organisatorisch-institutionellen Anpassungen für die Umsetzung einer Maßnahme, u.a. Zuständigkeiten und rechtliche Regelungen (gering bis hoch)
- Akzeptanz durch Unternehmen: Dieses Kriterium misst das Akzeptanzniveau von Unternehmen für eine Maßnahme, welches sich aus deren Kosten-Nutzen-Verhältnis für ein Unternehmen ergibt (gering bis hoch).

Basierend auf den Bewertungsergebnissen wird ein **Überblick über Maßnahmen für das Transportmanagement** erstellt. Maßnahmen mit der besten Bewertung innerhalb der Maßnahmenbereiche „weiche Maßnahmen“, „Fördermaßnahmen“ und „Kontextgestaltung“ werden für eine prioritäre Umsetzung empfohlen und sind im Maßnahmenüberblick gesondert hervorgehoben.

5.4.2. Ableitung von Transportmanagementmaßnahmen aus dem Mobilitätsmanagement

Auf Grund der umfassenden Forschung im Kontext der City-Logistik finden sich in der Literatur zahlreiche Werke zu einzelnen Maßnahmen bzw. umfassende Maßnahmenlisten (Ogden 1992; Muñuzuri et al. 2005; Quak 2008; Russo und Comi 2011) und sogenannte Best-Practice-Sammlungen (Dablanc 2011; Macário et al. 2011; Lucietti 2012; Giuliano et al. 2013; van Rooijen und Quak 2014). Jedoch überwiegen wegen des starken Fokus der City-Logistik auf eine effiziente Gestaltung von Transporten deutlich Werke zu Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und Verkehrslenkung. Maßnahmen zur Transportvermeidung finden sich hingegen fast überhaupt nicht (Holguín-Veras und Aros-Vera 2015). Ebenso wurden bisher erst vereinzelt weiche Maßnahmen zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung beschrieben.

Wie in Tabelle 11 dargestellt, bestätigen sich die Schlussfolgerungen aus der Literaturrecherche hinsichtlich des Entwicklungs- und Umsetzungsstands von Transportmanagementmaßnahmen. Während viele restriktive Maßnahmen identifiziert werden konnten, wurden zugleich deutliche Lücken in den Maßnahmenbereichen „Öffentlichkeitsarbeit“ sowie „Aus- und Weiterbildung“ identifiziert. Zudem konnten auch für die beiden weiteren weichen Maßnahmenbereiche „Information und Beratung“ und „Zertifizierung“ erst wenige Umsetzungsbeispiele gefunden werden.

5.4.3. Strukturierte Beschreibung und Diskussion von Transportmanagementmaßnahmen

Beschreibung und Diskussion von Maßnahmen für die Öffentlichkeitsarbeit

Ihrer Zielsetzung nach sollen Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit die Bewusstseinsbildung für nachhaltigen Transport fördern und Denkanstöße für eine Veränderung des eigenen Verhaltens geben. Während entsprechende Informationskampagnen und Aktionsprogramme einen wesentlichen Baustein des Mobilitätsmanagements darstellen, konnten keine analogen Aktivitäten von Kommunen für den Güterverkehr identifiziert werden.

Tabelle 11: Ableitung potenziell geeigneter Transportmanagementmaßnahmen an Hand der Maßnahmen des Mobilitätsmanagements
(Quelle: Eigene Darstellung)

Maßnahmenbereich	Maßnahmen des Mobilitätsmanagements	Maßnahmen des Transportmanagements
Öffentlichkeitsarbeit	Informations- und Marketingkampagne für nachhaltige Mobilität Aktionsprogramm für nachhaltige Mobilität	Informations- und Marketingkampagne für nachhaltigen Transport Aktionsprogramm für nachhaltigen Transport
Information und Beratung	Individuelle Information und Beratung von Verkehrsteilnehmern Informations- und Leitsystem Bereitstellung individueller On-Trip-Information	Information und Beratung von Transporteuren Information und Beratung von empfangenden und verladenden Unternehmen Informations- und Leitsystem Bereitstellung individueller On-Trip-Information Lkw-Empfehlungsnetz
Aus- und Weiterbildung	Kurs zu Energiesparendem Fahren Verkehrserziehung für Kinder und Jugendliche/ Weiterbildung zur Nutzung des Umweltverbunds	Kurs zu Energiesparendem Fahren Schulung zu verkehrsvermeidender Touren- und Routenplanung Fortbildung zum Transportkoordinator
Zertifizierung	Zertifizierung von Kommunen, Verkehrserzeugern und Verkehrsdienstleistern	Zertifizierung von Transporteuren Zertifizierung von Empfängern und Verladern
Fördermaßnahmen	Initiativen zur Telearbeit Initiativen für Fahrgemeinschaften, Car-Sharing- und Bike-Sharing Flexibilisierung und Staffelung von Arbeits- und Schulanfangszeiten Priorisierung des ÖPNV Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel und Fahrzeugtechnologien	Kampagne für Regionalvermarktung Kooperation zwischen Transporteuren (Güterverkehrszentrum, Mikrodepot) Kooperation zwischen Transporteuren und Empfängern (Paketstation, Paketannahmestelle, Frachtbörse, Empfänger-gesteuerte Konsolidierung von Transporten) Flexibilisierung und Staffelung von Lieferzeiten Verlagerung von Anlieferungen in die Nachtstunden Priorisierung des Güterverkehrs (Lkw-Priorisierung an Lichtsignalanlagen, Nutzung von Busspuren) Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel (Initiative zur Verlagerung auf die Schiene, Einsatz von Elektrofahrzeugen, Fahrrädern, Straßenbahn, Boot) Subventionierung von Flottenumrüstung bzw. -modernisierung

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

(Fortsetzung)

Maßnahmenbereich	Maßnahmen des Mobilitätsmanagements	Maßnahmen des Transportmanagements
Regulatorische Maßnahmen	Gestaltungsmöglichkeiten in der Bauleitplanung	<i>Gestaltungsmöglichkeiten in der Bauleitplanung (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan, Baugenehmigungsprozess)</i>
	Räumliche, zeitliche und fahrzeugabhängige Fahrverbote	Räumliche Fahrverbote (Lkw-Durchfahrverbot) Zeitliche Fahrverbote (Lkw-Nachtfahrverbot, Lkw-Tagfahrverbot) Fahrzeugabhängige Fahrverbote (Umweltzone, Festsetzung des zulässigen Gesamtgewichts, der maximalen Fahrzeuglänge, der maximalen Fahrzeugbreite oder des minimalen Auslastungsgrads)
	Erlass allgemeingültiger Standards	Erlass allgemeingültiger Standards (EURO-Abgasnorm, TÜV-Standards)
	Parkraummanagement	Parkraummanagement (Ausweisung von Ladebuchten, verpflichtende Stellplatzschaffung bei Neubauten, Nutzung von Parkplätzen/-garagen, begrenzte Freigabe von Taxisständen, Online-Tool zur Reservierung von Ladebuchten)
	Optimierung des Verkehrsfluss	Geschwindigkeitsbeschränkungen
Finanzielle Maßnahmen	Innerstädtische Mautkonzepte	Innerstädtische Mautkonzepte
	Parkraummanagement	Parkraummanagement

Kursiv: Maßnahmen, die in der Literatur bisher kaum beschrieben bzw. in der Praxis selten umgesetzt wurden

Doch ist es durchaus denkbar, dass von kommunaler Seite in gleicher Weise auf die normative Unternehmenszielbildung von Empfängern, Versendern und Transporteuren eingewirkt wird, indem **Informations- und Marketingkampagnen für nachhaltigen Transport**, d.h. die Umgestaltung von Produktions- und Logistikprozessen im Sinne der Grünen Logistik, entwickelt und durchgeführt werden, um Unternehmen zu nachhaltigem Verkehrsverhalten zu motivieren. Eine Möglichkeit zum Aufzeigen der Vorteile für Unternehmen durch die Umsetzung von Transportmanagementmaßnahmen ist die Verbreitung von Best Practice-Lösungen, wie bspw. der bereits angeführten Win-Win-Situation durch eine verbesserte Routen- und Tourenplanung, welche sowohl dem Unternehmen Kosteneinsparungen als auch der Allgemeinheit eine Verbesserung der Luftschadstoffsituation ermöglicht. Durch begleitende **Aktionsprogramme für nachhaltigen Transport** können die Wahrnehmung und Wirksamkeit von Informationskampagnen zusätzlich verbessert werden. Möglich wären z.B. Aktionsprogramme zur aktiven Transportvermeidung für Händler im Innenstadtbereich bzw. produzierende Unternehmen innerhalb eines Gewerbegebiets oder auch kostenfreie Schulungsmaßnahmen für Transportunternehmen in einer Region.

Es ist anzunehmen, dass solche Informationskampagnen und Aktionsprogramme zur Förderung der Grünen Logistik im Vergleich zu vielen anderen im Folgenden beschriebenen Maßnahmen relativ kostengünstig durchgeführt werden können und bestenfalls eine Vielzahl an Unternehmen erreichen können. Demnach sind diese Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit gut geeignet, um Aufmerksamkeit für die Idee der Grünen Logistik zu schaffen und ggf. freiwillige Prozessänderungen bei einzelnen Unternehmen zu initiieren. Doch ist davon auszugehen, dass der Gesamterfolg eines Transportmanagementprogramms vielmehr von der Umsetzung weiterer Maßnahmen abhängig ist, welche Unternehmen einen direkten oder indirekten Nutzen stiften (vgl. Kapitel 5.2). Demnach sollten

Informations- und Marketingkampagnen sowie begleitende Aktionsprogramme im Rahmen eines kommunalen Transportmanagementprogramms als ergänzende Bausteine zu anderen Maßnahmen angesehen werden.

Beschreibung und Diskussion von Maßnahmen zur Information und Beratung

Innerhalb dieser Maßnahmenkategorie sind grundsätzlich zwei verschiedene Arten von Maßnahmen zu differenzieren. Es kann unterschieden werden in individualisierte Beratungs- und Informationsangebote zur nachhaltigen Gestaltung von Produktions- und Logistikprozessen, die gleichermaßen für alle relevanten Akteure des Güterverkehrs entwickelt werden können, sowie kollektive Informationsdienstleistungen für Transporteure, mit welchen eine effizientere Durchführung von Transporten ermöglicht werden soll.

Individuelle Information und Beratung von Unternehmen

Wie im Mobilitätsmanagement für den Personenverkehr üblich, könnten Kommunen entgegen ihrer bisherigen Güterverkehrspolitik zur aktiven Gestaltung des Güterverkehrs auf Unternehmen zugehen und diese im Rahmen einer individuellen Beratung über Möglichkeiten für eine nachhaltige Gestaltung von Produktions- und Logistikprozessen informieren und bei der Implementierung von Maßnahmen unterstützen. Grundsätzlich sind hierbei Beratungsleistungen für alle Beteiligten der Transportkette möglich. Wie im Folgenden verdeutlicht wird, richten sich bestehende Angebote in Analogie zum Fokus der City-Logistik-Forschung vorrangig an Transporteure, um eine effizientere Durchführung von Transporten zu erreichen. Im Gegensatz dazu werden empfangende Unternehmen als die eigentlichen Determinanten des Güterverkehrs kaum adressiert.

Für die **Information und Beratung von Transporteuren** wurden vor allem auf nationaler Ebene bereits erste Programme umgesetzt. Im Rahmen des „Freight Best Practice Programme“ der britischen Regierung wie auch des „SmartWay Programme“ des US-Umweltministeriums wurden bereits zahlreiche Transportunternehmen über Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Minderung der Umweltwirkungen mit Hilfe von Broschüren, Workshops u. Ä. informiert und bei der Umsetzung, bspw. durch die Bereitstellung von Managementtools oder die finanzielle Förderung des Einsatzes neuer Technologien, unterstützt. Mit beiden Programmen konnten deutliche Einsparungen an Luftschadstoff- und CO₂-Emissionen erreicht werden (McKinnon 2015b). Ein Beispiel für ein Beratungsprogramm für Transporteure auf kommunaler Ebene ist das Freight Operator Recognition Scheme (FORS) in London. Auf freiwilliger Basis erhalten Transportunternehmen eine kostenfreie Beratung in Form von unternehmensspezifischen Workshops und Trainingstools zu Themen wie Fahrverhalten, Fahrzeug- und Flottenmanagement oder Verkehrssicherheit (Browne et al. 2012).

Trotz der großen Gestaltungsmacht von Empfängern und Versendern im Güterverkehr finden sich im Gegensatz dazu kaum entsprechende Angebote zur **Information und Beratung von empfangenden und verladenden Unternehmen**. Lediglich das bereits angeführte „SmartWay Programme“ des US-Umweltministeriums enthält entsprechende Bausteine. Auf kommunaler Ebene hingegen konnte kein Programm identifiziert werden, obwohl verschiedenste Beratungsleistungen denkbar sind. Verladern könnten zum Beispiel Wege aufgezeigt werden, wie sie durch eine logistikoptimierte Veränderung von Produktdesign und -verpackung eine verbesserte Auslastung der Transportmittel erreichen und Verkehre aktiv vermeiden können (VTPI 2015). Empfangende Unternehmen könnten ebenfalls dazu motiviert werden, ihre eigenen Prozesse, welche die Rahmenbedingungen des Transports maßgeblich determinieren, unternehmensübergreifend mit ihren Supply Chain-Partnern abzustimmen, so dass direkt Einfluss auf Menge und die zeitliche Verteilung des Güterverkehrs genommen wird. Dies könnte bspw. durch eine Verlagerung von Anlieferungen in die Nachtstunden erfolgen.

Zweifelsohne können durch die Entwicklung eines qualitativ hochwertigen Informations- und Beratungsangebots nachhaltige Verbesserungen von Produktions- und Logistikprozessen erzielt werden, wodurch sowohl der Allgemeinheit als auch dem teilnehmenden Unternehmen ein Nutzen gestiftet

werden kann. In diesem Fall wäre auch von einer großen Inanspruchnahme eines solchen Angebots seitens der Wirtschaft auszugehen. Jedoch ist zu bedenken, dass hierfür der Aufbau von spezifischem Expertenwissen und personellen Ressourcen notwendig ist, da beides bisher in den Kommunen nicht ausreichend vorhanden ist. Zur Begrenzung der hierdurch entstehenden finanziellen Belastung für einzelne Kommunen empfiehlt sich deshalb die Umsetzung einer solchen Maßnahme im Rahmen einer interkommunalen Kooperation, wie bspw. durch Übertragung dieser Aufgabe auf eine interkommunale Organisation. Des Weiteren ist zu vermeiden, dass Kommunen mit dem Angebot solcher Beratungsleistungen in direkte Konkurrenz zu privatwirtschaftlichen Beratungsunternehmen treten. Hierfür ist eine klare inhaltliche Abgrenzung vom bestehenden privatwirtschaftlichen Angebot vorzunehmen.

Maßnahmen zur Information von Transporteuren

Wie für den Personenverkehr beschrieben (vgl. Kapitel 4.4.1), tragen auch im Güterverkehr statische und dynamische **Informations- und Leitsysteme** als Teil eines Intelligenten Verkehrssystems (IVS) zu Effizienzsteigerungen bei, wenn die (Verkehrs-)Informationsgrundlage für die Durchführung von Transporten verbessert wird. Nach Taniguchi (2015) kann das Ziel einer nachhaltigen Gestaltung des kommunalen Güterverkehrs nicht ohne den Aufbau eines IVS erreicht werden. So kann bspw. mit Hilfe Telematik gestützter Informations- und Parkleitsysteme, die echtzeitgetreu über Lage und aktuelle Verfügbarkeit von Parkplätzen bzw. Ladebuchten informieren, Parksuchverkehr reduziert werden. Zudem ermöglichen IVS die **Bereitstellung individueller On-Trip-Informationen** (wie z.B. zu aktuellen Baustellen, Verkehrsmeldungen), welche für dynamische Anpassungen der Tourenplanung genutzt werden können. Hierdurch sind Verringerungen der Tourdistanz von 5 % gegenüber statisch geplanten Touren möglich (Schygulla und Eichhorn 2011). Analog kann die CO₂-Effizienz durch IT- und Telematik gestützte Dispositionssysteme deutlich verbessert werden (Léonardi und Baumgartner 2004).

In Zeiten stark begrenzter finanzieller Mittel ist es aber fraglich, inwieweit sich der Großteil der Kommunen den kostspieligen Aufbau einer hierfür notwendigen umfassenden IVS-Infrastruktur leisten kann. Vielmehr sollten sie daher bestrebt sein, bereits vorhandene (Verkehrs)Informationen für den Güterverkehr anderweitig aufzubereiten und öffentlich zugänglich zu machen, damit sie bspw. für eine Verbesserung der Tourenplanung genutzt werden können. Transport for London stellt Transporteuren z.B. vielseitige Informationen zum Güterverkehr in London zentral auf einer Webseite zur Verfügung (Dablanc 2011).

Eine weitere Möglichkeit hierzu stellt die Ausweisung und Kommunikation von Lkw-Empfehlungsnetzen dar. Ein **Lkw-Empfehlungsnetz** hilft Kommunen bei der Bündelung von Lkw-Verkehren auf konfliktarmen Streckenabschnitten des Straßennetzes. Zu diesem Zweck werden informelle Routenempfehlungen für Transporteure kommuniziert, deren Befolgungsgrad durch den zeitgleichen Erlass von Fahrgeboten sowie Fahrverboten für bestimmte Strecken- bzw. Netzabschnitte unterstützt werden kann. Unter der Voraussetzung einer geeigneten Informationsgrundlage für die Nutzer und einer fundierten Analyse des bestehenden Straßennetzes bei ihrer Aufstellung können Lkw-Empfehlungsnetze einen Beitrag zu Luftreinhaltung und Lärmschutz leisten (Leerkamp und Luzcak 2012). Der Transporteur hingegen kann von einer optimierten Tourenplanung profitieren.

Das Lkw-Führungsnetz in Bremen wird vom Bremer Stadtsenat als Karte in Papierform kommuniziert. Auf dieser Karte sind sowohl empfohlene Streckenabschnitte als auch jene Streckenabschnitte mit Fahrverboten sowie weitere Informationen für Lkw-Fahrer ausgewiesen. Das Lkw-Führungsnetz wurde mehrfach weiterentwickelt und die Befolgung durch den Erlass von Fahrverboten (z.B. Durchfahrtsverbot für die Innenstadt) verbessert. Der kooperativ mit Unternehmen aus dem Transportgewerbe durchgeführte (Weiter-)Entwicklungsprozess des Lkw-Führungsnetzes sicherte eine hohen Befolgungsgrad bei zeitgleicher Rechtssicherheit für das Transportgewerbe vor dem Erlass härterer Restriktionen (Just 2007). Ein weiteres Beispiel ist das Lkw-Empfehlungsnetz für die Region FrankfurtRheinMain,

welches individuelle Routenempfehlungen für den Nutzer ausgibt. Grundlage dieses Routenplaners sind ein vordefiniertes Streckennetz sowie eine Datenbank zu bestehenden Fahrbeschränkungen in den beteiligten Kommunen (Miltner 2011).

Die größtmöglichen positiven Wirkungen für Allgemeinheit und Unternehmen wird ein Lkw-Empfehlungsnetz dann entfalten können, wenn die enthaltenden Informationen zum einen aktuell gehalten werden und zum anderen derart aufbereitet bzw. zur Verfügung gestellt werden, dass sie in der Tourenplanung berücksichtigt werden können. Dies könnte bspw. durch die Integration von Lkw-Empfehlungsnetzen in das Kartenmaterial von Onboard-Navigationsgeräten erfolgen. Der Kommune entstehen somit Kosten für Aufbau und Pflege des Lkw-Empfehlungsnetzes sowie die Schaffung einer Schnittstelle für die maschinenlesbare Bereitstellung der enthaltenen Informationen.

Beschreibung und Diskussion von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen

Mit der Entwicklung und Umsetzung von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für ansässige Unternehmen können Kommunen eine ähnliche Zielsetzung verfolgen wie mit dem Angebot von Informations- und Beratungsdienstleistungen. Während bei letzteren allgemein Handlungsempfehlungen zu prozessbezogenen Verbesserungen im Vordergrund stehen, zielen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für güterverkehrsrelevante Entscheider in Unternehmen auf die Wissensvermittlung für individuelle Entscheider in Unternehmen, wie bspw. Disponenten oder Kraftfahrer, um diesen Möglichkeiten zur nachhaltigen Gestaltung ihrer spezifischen Arbeitsabläufe zu vermitteln.

Solche Schulungsmaßnahmen sind grundsätzlich für Entscheider bei allen Akteuren denkbar. Hinweise auf weitere Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für einzelne Akteure in Unternehmen beschränken sich in der Literatur aber bisher auf die Durchführung von **Kursen zu energiesparendem Fahren** für Lkw-Fahrer (Muñuzuri et al. 2005; Lucietti 2012). In solchen Kursen wird mit den Teilnehmern eine effiziente Fahrweise trainiert, ebenso werden diese zu anderen, den Kraftstoffverbrauch beeinflussenden Aspekten geschult (z.B. Leerlauf, Reifendruck). Besonders erfolgreich sind Programme zu kraftstoffsparendem Fahren, wenn den Fahrern seitens des Arbeitgebers Anreize zu spritsparendem Fahren gesetzt werden. Durchgeführte Schulungsprogramme haben Kraftstoffeinsparpotenziale von 8 bis 10 % nachgewiesen (McKinnon 2010).

Darauf aufbauend ist es denkbar, dass für Disponenten aus Transportunternehmen eine **Schulung zu verkehrsvermeidender Touren- und Routenplanung** angeboten wird. Im Rahmen einer solchen Schulung sollte auch auf die bestehenden Möglichkeiten für Transporteure zur Kooperation mit anderen Unternehmen, wie z.B. Bündelung von Fahrten oder Nutzung logistischer Infrastruktur, eingegangen werden, um deren Verbreitung zu fördern. Um dem Ziel einer verkehrsvermeidenden Gestaltung von Produktions- und Logistikprozessen näher zu kommen, könnte langfristig ebenfalls eine Schulung für die neu zu schaffende Position des Transportkoordinators in Unternehmen entwickelt werden. Analog dem Mobilitätskoordinator im Mobilitätsmanagement könnte der Transportkoordinator für die Umsetzung von Transportmanagementmaßnahmen im einzelnen Unternehmen zuständig sein (vgl. Kapitel 5.6.2). Im Rahmen einer solchen **Fortbildung zum Transportkoordinator** könnten dem Teilnehmer Werkzeuge an die Hand gegeben werden, mit welchem er nach erfolgreicher Absolvierung eine nachhaltige Optimierung der Prozesse im eigenen Unternehmen, aber auch in Zusammenarbeit mit den Geschäftspartnern innerhalb der Wertschöpfungskette vornehmen kann.

Grundsätzlich kann das Kosten-Nutzen-Verhältnis solcher Schulungsmaßnahmen für Kommunen wie auch Unternehmen als positiv bewertet werden, weswegen eine Implementierung empfohlen wird. Jedoch kann das bei den Kommunen nicht vorhandene, für die Ausgestaltung eines qualitativ hochwertigen Schulungsangebots aber dringend notwendige Expertenwissen zum Güterverkehr eine Herausforderung darstellen. Entsprechend könnte diese Aufgabe entweder, wie bereits für das Angebot von

Beratungsleistungen empfohlen, durch eine interkommunale Organisation mit spezifischer Fokussierung auf Information und Beratung von Unternehmen übernommen oder auch eine Zusammenarbeit mit der ortsansässigen IHK angestrebt werden, da diese in der Regel regelmäßig Weiterbildungsprogramme für ihre Mitgliedsunternehmen durchführt.

Beschreibung und Diskussion von Maßnahmen zur Zertifizierung

Zertifizierungsprogramme können im Transportmanagement dazu genutzt werden, um Unternehmen auszuzeichnen, welche durch vorbildliches Handeln zur nachhaltigen Gestaltung des Güterverkehrs beitragen. Bei Einhaltung gewisser Standards, die zur Gewährleistung einer hohen Akzeptanz des Zertifizierungsprogramms bestenfalls in enger Zusammenarbeit von Wirtschaft und öffentlicher Hand entwickelt wurden, können Unternehmen entweder mit einer öffentlichkeitswirksamen Auszeichnung prämiert und/oder auch besondere Vorteile gegenüber ihren Wettbewerbern gewährt bekommen. Ein Beispiel hierfür sind etwa Ausnahmegenehmigungen bei Lieferzeitbeschränkungen, wenn zur Belieferung von Geschäften in der Innenstadt freiwillig emissionsfreie und lärmarme Elektrofahrzeuge eingesetzt werden (Giuliano et al. 2013). Je nach Ausgestaltung des Programms sind Zertifizierungen für alle Akteure der Transportkette denkbar.

Ein gutes Beispiel für eine erfolgreiche **Zertifizierung von Transporteuren** ist das Freight Operator Recognition Scheme (FORS) in London. Dieses Programm konnte sowohl zur Verbesserung der Verkehrssituation in London beigetragen als auch den teilnehmenden Unternehmen einen spürbaren Nutzen stiften. Zertifizierte Transportunternehmen konnten zum einen eine nachhaltige Steigerung der Prozesseffizienz feststellen, zum anderen wird das FORS-Zertifikat von Kunden als Garantie für eine hohe Transportqualität wahrgenommen, was einen Wettbewerbsvorteil gegenüber Mitbewerbern darstellt (Giuliano et al. 2013). Kriterien für eine Verleihung des FORS-Zertifikats sind u.a. die erfolgreiche Erfüllung von Standards zu Fahrer- und Flottenmanagement, die Offenlegung von betrieblichen Daten zu Benchmarking-Zwecken sowie die Aufstellung eines Handlungskonzepts zur Effizienzsteigerung der Transporte mit begleitender externer Evaluation (Browne et al. 2012). Ähnliche Anreize könnten von Kommunen auch mit Hilfe der **Zertifizierung von Empfängern und Versendern** gesetzt werden, indem bspw. „verkehrsfreundliche“ Unternehmen prämiert werden, die erfolgreich Maßnahmen des Transportmanagements zur Verkehrsvermeidung (z.B. Bündelung von Transporten) oder Verkehrsverlagerung (z.B. zeitliche Verlagerung von Lieferungen in Schwachverkehrszeiten) umgesetzt haben (Boltze 2013).

Insgesamt stellen Zertifizierungen somit eine vergleichsweise kostengünstige Möglichkeit für Kommunen dar, in enger Zusammenarbeit mit Unternehmen die Umsetzung von verhaltensändernden Transportmanagementmaßnahmen zu forcieren. Zudem gewährleisten sie eine hohe Flexibilität der Güterverkehrsplanung, da Ziele und Standards eines Zertifizierungsprogramms jederzeit situativ angepasst werden können (Giuliano et al. 2013).

Beschreibung und Diskussion von Fördermaßnahmen für nachhaltigen Transport

Mit den im Folgenden beschriebenen, sehr heterogenen Fördermaßnahmen sollen Entscheidungsträger im Güterverkehr zu nachhaltigem Transport motiviert werden, indem entweder Rahmenbedingungen für den Güterverkehr verbessert oder die Implementierung wünschenswerter Maßnahmen finanziell gefördert werden.¹⁰

¹⁰ Bei Bedarf kann durch eine Anpassung der bestehenden Infrastruktur bzw. Bau von neuer Infrastruktur die Wirkung weicher Maßnahmen bzw. Fördermaßnahmen sowie regulatorischer und finanzieller Maßnahmen unterstützt werden. Bspw. können Kommunen die Nutzung von Elektrofahrzeugen für die Belieferung von Geschäften in der Innenstadt durch die Schaffung einer öffentlichen Ladeinfrastruktur fördern. In Ausnahmefällen sollte ebenfalls der Ausbau oder Neubau von Straßeninfrastruktur geprüft werden, wenn dies die einzige Möglichkeit zur verkehrlichen Entlastung einzelner Gebiete darstellt. Dieser Maßnahmenbereich soll wegen des Fokus des Transportmanagements auf vorrangig weiche Maßnahmen jedoch nicht weiter beleuchtet werden.

Kampagnen für Regionalvermarktung

Mit Kampagnen zur Regionalvermarktung von Produkten, im Besonderen von Lebensmitteln („think global, buy local“), werden verschiedene Ziele verfolgt bzw. Wirkungen erreicht. Neben dem Schutz der regionalen Wirtschaft, hoher Produktvielfalt und -qualität erhofft man sich von einem vermehrten Konsum lokal produzierter Güter ebenfalls eine Reduzierung des Verkehrsaufwands (LUBW 2008). Für umgesetzte Kampagnen liegt eine Evaluation der verkehrlichen Wirkungen jedoch nicht vor. Sehr optimistisch bemisst das UBA (2009) das Verkehrsvermeidungspotenzial einer flächendeckenden Regionalvermarktung von Lebens- und Futtermitteln in Deutschland mit ca. 2 % der Güterverkehrsleistung. Grundsätzlich sollte jedoch von einem deutlich geringeren Verkehrsvermeidungspotenzial der Regionalvermarktung ausgegangen werden, da diese weiterhin nur einen sehr geringen Marktanteil aufweist (BfN 2016). Nichtsdestoweniger besteht der Trend zu gesunder Ernährung, weswegen Kommunen durchaus prüfen sollten, eine Regionalvermarktung durch Informationsangebote oder Initiativen für regionale Wochenmärkte zu unterstützen (UBA 2009). Darüber hinausgehend können sie auch aktiv am Aufbau einer Regionalmarke zur Vermarktung lokal produzierter Lebensmittel mitwirken (LUBW 2008).

Initiativen für Unternehmenskooperationen

Im Rahmen der City-Logistik-Forschung wurden bereits viele Ideen entwickelt und erprobt, wie durch horizontale und vertikale Kooperation, d.h. durch Zusammenarbeit von mehreren Transporteuren bzw. von Transporteur und Empfänger, Transporte gebündelt und somit der Auslastungsgrad von einzelnen Transportfahrzeugen erhöht bzw. der Wegfall ganzer Fahrten erreicht werden kann.

Transporteure können entweder durch die Konsolidierung von Lieferungen mehrerer Wettbewerber oder die gemeinsame Nutzung von logistischer Infrastruktur miteinander kooperieren (Muñuzuri et al. 2005). Ein oft zitiertes Beispiel für die Konsolidierung von Lieferungen sind innerstädtische bzw. in Stadtrandlage befindliche **Güterverkehrszentren** (GVZ), die in zahlreichen deutschen Städten Ende der 1990er Jahre gegründet wurden (z.B. in Kassel, vgl. Köhler 1999). Des Weiteren können auch gemeinsam genutzte **Mikrodepots**, d.h. innerstädtische Lagerflächen geschaffen werden, an welchen Lieferungen zentral gebündelt und von kleineren Fahrzeugen konsolidiert ausgeliefert werden. Hierfür bietet sich bspw. die Nutzung von Parkgaragen an, wie sie sich bereits in London und Malaga bewährt hat (Holguín-Veras und Sánchez-Díaz 2016). Oftmals scheitern solche **Kooperationen zwischen Transporteuren** in der Praxis jedoch auf Grund sehr verschiedener Hürden, wie am Beispiel der GVZ in Deutschland sehr deutlich wird. Die Mehrheit dieser GVZ wurde auf Grund fehlender Wirtschaftlichkeit bereits wieder geschlossen, da öffentliche Subventionen wegfielen und die Heterogenität der Güterströme zugleich nur geringe Bündelungseffekte ermöglichte. Darüber hinaus mangelt es an einer langfristigen Bereitschaft vieler Transporteure zur Teilnahme an solchen Projekten. Gründe hierfür sind u.a. Vorbehalte gegenüber der Zusammenarbeit mit direkten Wettbewerbern, ggf. steigende Kosten durch zusätzlichen Warenumsatz oder auch fehlende Schnittstellen für den Datenaustausch (Wolpert 2013; Holguín-Veras und Sánchez-Díaz 2016).

Eine Vermeidung von Verkehren lässt sich ebenfalls durch eine bessere **Kooperation zwischen Transporteuren und Empfängern** realisieren. Häufig sind für Transporteure mehrmalige Anfahrten erforderlich, bis der Empfänger persönlich angetroffen und die Ware sicher ausgeliefert werden kann. Eine Möglichkeit zur Beseitigung dieser Hürde ist die Schaffung logistischer Infrastruktur, die bei Lieferungen von Gütern nicht mehr die Anwesenheit des Empfängers erfordert. Praktische Umsetzungen sind z.B. die **Packstationen** der Deutschen Post oder **Paketannahmestellen** in französischen Lebensmittel-läden. In beiden Fällen konnte eine deutliche Reduzierung der Verkehrsleistung erzielt werden (Dabanc 2011). Auch die Nutzung von (internetbasierten) **Frachtbörsen** ermöglicht eine bessere zeitliche und räumliche Koordinierung zwischen Empfänger und Transporteur, so dass der Transporteur eine höhere Auslastung seiner Fahrzeuge erzielen kann (Lucietti 2012). Holguín-Veras und Sánchez-Díaz (2016) motivieren zur Entwicklung von Programmen für eine **Empfänger-gesteuerte Konsolidierung von Transporten** und führen als positives Beispiel hierfür den in London

angewendeten „Delivery Service Plan“ (DSP) an. Große Empfänger werden dort zur Aufstellung einer Übersicht über alle eigenen Lieferungen und darauf aufbauend zur Entwicklung von Strategien zur Reduzierung der Fahrtenanzahl motiviert. Für einzelne Gebäude, wie bspw. das Emirates Stadium, konnte die Anzahl der Fahrten mit Hilfe eines DSP um bis zu 40 % reduziert werden. Zudem ermittelten Holguín-Veras und Sánchez-Díaz (2016) per Simulation für die flächendeckende Implementierung von Empfänger-gesteuerter Konsolidierung im Stadtgebiet von New York ein Verkehrsvermeidungspotenzial von rund 9 % der Lieferfahrten. Für die Motivation von Empfängern zu einer aktiven Steuerung wird das Setzen materieller oder immaterieller Anreize empfohlen.

Auf Grund der hohen Hürden für eine erfolgreiche Implementierung einer Kooperation zwischen Transporteuren sollten Kommunen zukünftig verstärkt auf das vielversprechende Potenzial von Empfänger-gesteuerter Konsolidierung setzen. Während die Schaffung logistischer Infrastruktur im Aufgabenbereich der Unternehmen selbst zu sehen ist, könnten Kommunen die Empfänger-gesteuerte Konsolidierung forcieren, indem die Umsetzung geeigneter Maßnahmen als Baustein eines Zertifizierungsprogramms für Empfänger festgeschrieben wird.

Flexibilisierung und Staffelung von Lieferzeitfenstern

In vielen Kommunen sind Anlieferungen für Empfänger im Innenstadtbereich und insbesondere für Läden in den Fußgängerzonen bisher auf Grund des Erlasses sogenannter Lieferzeitfenster, d. h. all-gemeingültiger zeitlicher Zufahrt- und Lieferbeschränkungen, meist nur in den Morgenstunden möglich (Muñuzuri et al. 2005). Solche Lieferzeitbeschränkungen sind zwar im Interesse der Anwohner und Besucher der Innenstadt, können aber bei anliefernden Transporteuren zu Ineffizienzen bei der Tourenplanung und in Folge zu weiteren ungewollten negativen Effekten führen. Dabanc et al. (2014) konstatieren, dass durch zeitliche Beschränkungen Lkw-Verkehre entweder auf kleinere Fahrzeuge verlagert werden oder es zu einer Verdichtung des Lkw-Verkehrs innerhalb weniger Stunden kommen kann. Entsprechend werden vermehrt Ansätze zur **Flexibilisierung und Staffelung von Lieferzeitfenstern**, analog der Flexibilisierung von Arbeits- und Schulanfangszeiten im Mobilitätsmanagement, diskutiert. Vor diesem Hintergrund untersuchten Quak und Koster (2006) verschiedene Szenarien zu zeitlichen Zufahrtbeschränkungen in den Niederlanden. Sie kamen jedoch zu dem Entschluss, dass es keine „beste Lösung“ für die Ausgestaltung von Lieferzeitfenstern gäbe, da jede Lösung spezifische Vor- oder Nachteile für die Umweltsituation bzw. die betroffenen Transporteure mit sich bringt. Unabhängig davon raten sie zu einer Harmonisierung bestehender Regelungen in angrenzenden Städten, um Transporteuren eine reibungsarme Tourenplanung zu ermöglichen. Kommunen sollten daher zur Reduzierung ihrer güterverkehrsbedingten Probleme durchaus eine Flexibilisierung bestehender Lieferzeitfenster prüfen und mögliche Prozessverbesserungen für betroffene Empfänger und Transporteure in den Abwägungsprozess einbeziehen.

Ein sehr extremer Ansatz zur zeitlichen Verlagerung von Güterverkehr wurde in einem vielbeachteten Pilotprojekt in New York untersucht, in welchem Möglichkeiten zur zeitlichen **Verlagerung von Anlieferungen in die Nachtstunden** erprobt wurden. Es konnte nachgewiesen werden, dass gewerbliche Empfänger einer Anlieferung von Waren in den Nachtstunden zustimmen, wenn ihnen eine Ausgleichszahlung für die zusätzlich entstehenden Kosten gewährt wird. Getestet wurden sowohl die persönliche Annahme der Lieferungen durch Mitarbeiter als auch die Deponierung der Waren in Lieferboxen, wodurch kein weiterer Personalbedarf entsteht. Unabhängig vom angewendeten Modell konnten die Transportgeschwindigkeit und die Servicezeiten der Lieferfahrzeuge signifikant verbessert werden (Holguín-Veras et al. 2010). In weiteren Veröffentlichungen wurden die positiven Wirkungen dieser Maßnahme auf Verkehrssicherheit, Umwelt u.a. eingehend beschrieben (siehe z.B. Holguín-Veras et al. 2011; Xie et al. 2015). Weitere Pilotprojekte zu Verlagerungen von Lieferungen in Nebenzeiten wurden in Sao Paulo, Kopenhagen und Stockholm umgesetzt (Holguín-Veras und Sánchez-Díaz 2016).

Trotz der im Pilotprojekt nachgewiesenen positiven Effekte dieser Maßnahme stehen einer Umsetzung hohe Hürden entgegen. Erstens ist unklar, wie mögliche Ausgleichszahlungen, die mehrere tausend

Euro pro teilnehmenden Empfänger betragen können, refinanziert werden sollen. Denkbar wäre hierzu die Integration dieser Maßnahme in City-Maut-Systeme, welche bisher jedoch erst in wenigen Städten weltweit erfolgreich implementiert wurden. Zweitens widerspricht eine Verlagerung von Güterverkehr in die Nachtstunden den aus Anwohnerschutzgründen in vielen europäischen Städten verhängten Lkw-Nachtfahrverboten. Daher ist anzunehmen, dass eine flächendeckende Umsetzung dieser Maßnahme nicht stattfinden wird.

Priorisierung des Güterverkehrs

Analog zur etablierten Priorisierung des Öffentlichen Verkehrs gibt es ebenfalls erste Ansätze für eine Priorisierung des Güterverkehrs, um Effizienzsteigerungen bei der Durchführung von Transporten zu erreichen. Durch eine **Lkw-Priorisierung an Lichtsignalanlagen** kann die Luftschadstoffsituation an Knotenpunkten verbessert werden, indem durch Detektion von sich dem Knotenpunkt nähernden Lkw und einer darauf angepassten Signalfreigabe die Anzahl der Halte von Lkw an Lichtsignalanlagen verringert wird (Lucietti 2012). Im Rahmen eines Pilottests in drei europäischen Städten konnten durch solch eine Lkw-Priorisierung Verbesserungen von Reisegeschwindigkeit, Reisezeiten, CO₂-Emissionen und NO_x-Emissionen am untersuchten Knotenpunkt erreicht werden (Gonzalez-Feliu et al. 2013a). Bisher wird dies in der Praxis jedoch noch nicht bei der Optimierung der Lichtsignalsteuerung berücksichtigt.

Zudem besteht die Möglichkeit, Transporteuren zu bestimmten Zeiten die **Nutzung von Busspuren** zu erlauben oder diese sogar zeitweise als Ladezonen auszuweisen, da die Spitzenstunden im öffentlichen Verkehr und im Güterverkehr zeitlich verschieden sind (Muñuzuri et al. 2005). Mit solchen neu geschaffenen „Multi Use Lanes“ können Transportzeiten verkürzt und vorhandene Infrastrukturkapazitäten besser genutzt werden. Zudem wird dem Parksuchverkehr des Güterverkehrs bzw. Parken in zweiter Reihe entgegenwirkt. Für die insg. sieben „Multi Use Lanes“ in Barcelona wird jeweils der momentane Nutzungszweck der Spuren mit Wechselverkehrszeichen angezeigt. In den Hauptverkehrszeiten zwischen 8 und 10 Uhr bzw. 17 und 21 Uhr sind die Spuren reserviert für den Gesamtverkehr bzw. den öffentlichen Verkehr, zwischen 10 und 17 Uhr ausschließlich für den Güterverkehr; nachts fungieren sie für das Anwohnerparken (Dablanc 2011).

Grundsätzlich ist es für Kommunen rechtlich möglich, dem Güterverkehr gewisse Vorrangrechte gegenüber anderen Verkehrsteilnehmern einzuräumen. Jedoch sollte diesem Schritt eine detaillierte Abwägung möglicher Wirkungen vorausgehen, da zwangsläufig mit Zielkonflikten mit anderen Verkehrsteilnehmern (z.B. ÖV) und einer Diskussion über den Umgang mit dem Güterverkehr im Rahmen der lokalen Verkehrsplanung zu rechnen ist. Insbesondere auf Grund der meist negativen öffentlichen Wahrnehmung des Güterverkehrs sollte eine solche Diskussion nicht unterschätzt werden.

Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel und Fahrzeugtechnologien

Die finanzielle Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel und Fahrzeugtechnologien stellt ein langjährig erprobtes Instrument der (deutschen) Güterverkehrspolitik dar. Empfänger und Verloader sowie insbesondere Transporteure sollen durch finanzielle Anreize zu einem Umstieg auf nachhaltige Verkehrsmittel bzw. zu einer Nachrüstung vorhandener Fahrzeuge motiviert werden. Je nachdem, welches Verkehrsmittel bzw. welche Fahrzeugtechnologie man betrachtet, sind hierdurch Verbesserungen der Luftqualität, geringere Lärmemissionen oder auch weniger Stau möglich (Muñuzuri et al. 2005).

Insbesondere die Verlagerung von Güterverkehr auf die Schiene oder das Binnenschiff ist seit langem ein wesentliches Ziel der Verkehrspolitik. Sowohl das „Weißbuch Verkehr“ der Europäischen Kommission von 2011 (Ahrens et al. 2013; Leerkamp 2014) als auch die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung sehen für den Güterverkehr eine deutliche Verlagerung auf die Schiene vor (Bundesregierung 2002). Die Anteile des Schienenverkehrs und der Binnenschifffahrt an der Güterbeförderungsleistung stellen sogar einen der deutschen Nachhaltigkeitsindikatoren dar (destatis 2016a). Entsprechend wird im Rahmen von **Initiativen zu Verlagerung auf die Schiene** bspw. der Neubau oder die

Wiederinbetriebnahme von Gleisanschlüssen staatlich gefördert (EBA 2012). Jedoch ist zu bezweifeln, dass die ambitionierten Verlagerungsziele erreicht werden können. Einerseits sind die für eine Verlagerung der angestrebten Verkehrsmengen benötigten Streckenkapazitäten im Bahnnetz nicht vorhanden (Ahrens et al. 2013; Leerkamp 2014). Andererseits bestehen technische und organisatorische Probleme bei grenzüberschreitendem Schienenverkehr, wie bspw. die schleppende Umsetzung des einheitlichen europäischen Zugsicherheitskonzepts ETCS (Leerkamp 2014). Zudem würde eine Verlagerung ordnungs- und preispolitische Maßnahmen zur Verringerung der Attraktivität des Straßengüterverkehrs bedürfen, um Verlagerer und Transporteure zu einer veränderten Modalwahl bewegen zu können (Ahrens et al. 2013; Leerkamp 2014). Des Weiteren sind viele Transporte auf Grund der besseren Systemeigenschaften des Lkw für eine Verlagerung auf die Schiene nicht geeignet, wodurch die Möglichkeiten zur Verlagerung von Transporten auf die Schiene zusätzlich begrenzt werden.

Daneben finden sich verschiedenste Initiativen, in denen die Durchführung von Straßengütertransporten mit **nachhaltigen Transportmitteln** gefördert bzw. deren positive Wirkungen untersucht wurden. Am Beispiel des Cargohoppers in Amsterdam kommen van Duin et al. (2013) zu dem Ergebnis, dass durch den Einsatz von derzeit verfügbaren **Elektrofahrzeugen** die CO₂-Emissionen um 90 % reduziert sowie Lärmemissionen deutlich verringert werden können. Trummer und Hafner (2016) konnten im Rahmen eines Pilotversuchs in Graz nachweisen, dass die auf dem Markt verfügbaren Elektrofahrzeuge bereits die betrieblichen Anforderungen vieler Unternehmen erfüllen. Menge und Horn (2014) zeigen die vielfältigen Möglichkeiten und Vorteile der **Nutzung von Fahrrädern** im Güter- und Personenwirtschaftsverkehr auf. Im von Leonardi et al. (2012) bewerteten Pilotversuch zur Einführung von Elektrofahrzeugen im Güterverkehr in London konnten Fahrzeugkilometer und CO₂-Emissionen pro gelieferten Paket um 20 % bzw. 55 % reduziert werden. Darüber hinaus wurden auch schon Einsatzmöglichkeiten von **Straßenbahnen** (vgl. Arvidsson und Browne 2013) oder **Booten** (vgl. Janjevic und Ndiaye 2014) im kommunalen Güterverkehr untersucht. Somit wird zwar häufig auf nachhaltigere Alternativen für den Gütertransport verwiesen, doch sind deren Marktanteile bisher nur sehr gering. So hatten bspw. Fahrradkuriere in Kassel trotz eines errechneten theoretischen Potenzials von 6 % des Wirtschaftsverkehrs bzw. 15 % der Fahrten des Güterverkehrs im Jahr 2007 nur 0,5 % Marktanteil an allen Fahrten des Wirtschaftsverkehrs (Witte et al. 2011). Dablanc et al. (2014) kommen folglich zum Fazit, dass die bisherigen Anstrengungen in Europa zur Verlagerung von Verkehr von der Straße auf saubere Verkehrsmittel bisher nicht erfolgreich waren.

Des Weiteren wird die **Flottenumrüstung bzw. -modernisierung** subventioniert, um die Modernisierung der bestehenden Fahrzeugflotte und eine schnellere Marktdurchdringung von effizienzsteigernden Technologien voranzutreiben. Bspw. wurde von der Kreditanstalt für Wiederaufbau ein mehrjähriges Förderprogramm aufgelegt, im Rahmen dessen Transportunternehmen bei der Anschaffung emissionsarmer Lkw mit finanziellen Zuschüssen bis 2200 Euro unterstützt werden (KfW 2016), auch für die technische Nachrüstung mit Fahrerassistenzsystemen, Partikelfiltern u.a. werden Transportunternehmen Gelder zur Verfügung gestellt (BAG 2016).

Für die Durchführung wirkungsstarker Förderprogramme sind große finanzielle Aufwände notwendig, welche seitens der Kommunen nicht erbracht werden können. Zudem geht ein solches Programm weit über die traditionelle Zielsetzung der kommunalen Verkehrsplanung hinaus. Daher ist die finanzielle Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel und Fahrzeugtechnologien nicht als Teil des kommunalen Transportmanagements anzusehen.

Beschreibung und Diskussion von regulatorischen Maßnahmen

Regulatorische Maßnahmen ermöglichen Kommunen die harte Kontextgestaltung des Güterverkehrs durch das Stellen von Anforderungen und Bedingungen an die Flächennutzung sowie die Definition von Nutzungsbedingungen für die Infrastruktur.

Gestaltungsmöglichkeiten in der Bauleitplanung

Die zielgerichtete Ausgestaltung ihrer raumplanerischen Instrumente bietet einer Kommune die Möglichkeit, eine nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrs vor dessen Entstehung zu erreichen. Im Rahmen der **Flächennutzungsplanung** können Kommunen die Vermeidung von Verkehren und eine Vermeidung von Lärm in Wohngebieten als eines der wesentlichen Entscheidungskriterien bei der Festlegung der Bodennutzung definieren. Sehr naheliegend ist somit die Ausweisung von Gewerbeflächen für verkehrsintensive Unternehmen an verkehrsgünstig gelegenen Flächen, d.h. an Standorten mit einer guten Anbindung an das Bundesfernstraßennetz, so dass unnötige Fahrten durch Wohngebiete vermieden werden (Taniguchi et al. 2012). Flämig (2013) propagiert eine dezidierte Verkehrsauswirkungsprüfung für Neuansiedlungen, auf deren Basis bereits bei der Baugenehmigung Konzepte zur Verkehrsvermeidung eingefordert werden sollten. Darüber hinaus fordert sie ebenfalls eine „Anpassung der Nutzung an den Standort“, worunter sie das Finden eines geeigneten Standorts durch Abgleich von maximal verträglichen Verkehrsmengen für potentielle Flächen und mit dem zu erwarteten Verkehr eines Bauvorhabens versteht. Zu überlegen ist nach UBA (2009) ebenfalls eine Kopplung von Geldern der Wirtschaftsförderung an die Erstellung einer Verkehrsauswirkungsprüfung und darauf basierende Zielvereinbarungen zur Verringerung der verkehrlichen CO₂-Emissionen.

Kommunen können ebenfalls durch spezifische Regelungen in **Bebauungsplänen** und im Rahmen des **Baugenehmigungsprozesses** eine verkehrsvermeidende Planung und Umsetzung von Bauvorhaben erreichen. Dennoch wird auch dies bisher selten eingesetzt. Durch die Festlegung verbindlicher Planungsstandards für die Anzahl und die Ausgestaltung von Ladebuchten bzw. die Mindestgröße von Lagerflächen auf Grundstücken können Kommunen Verkehrsstörungen durch das Beladen/Entladen in zweiter Reihe minimieren. Positive Nebeneffekte verbindlicher Logistikflächen sind Wertsteigerungen der Gewerbeimmobilien für die Immobilienbesitzer sowie effizientere Lieferprozesse für die Transporteure (Dablanc et al. 2014). Außerdem kann bspw. bei großen Bauvorhaben, von denen während der Bauphase signifikante verkehrliche Auswirkungen zu erwarten sind, für die Erteilung der Baugenehmigung der Nachweis eines Baulogistikkonzepts eingefordert werden. Zwar gibt es Beispiele wie das Großprojekt Stuttgart 21, bei dem bereits der Planfeststellungsbeschluss zur Minimierung der baubedingten Beeinträchtigungen ein komplexes Konzept zur Baulogistik enthält (EBA 2006), doch werden solche verkehrsvermeidende Baulogistikkonzepte meist nicht verpflichtend eingefordert. Grundsätzlich kann jedoch auch das ausführende Bauunternehmen durch die Berücksichtigung verkehrlicher Aspekte im Rahmen seiner baulogistischen Optimierung der Baustelle profitieren, da es hierdurch erst zur Bündelung von Transporten gezwungen wird (TfL 2009).

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass Kommunen insbesondere den vorhandenen, aber bisher meist noch nicht genutzten Gestaltungsspielraum im Rahmen der Bauleitplanung vermehrt nutzen sollten, da hier bei einer Gesamtbetrachtung eindeutig die Vorteile etwaige Nachteile überwiegen. Weitaus kritisch müssen hingegen die Empfehlungen zur Durchführung einer Verkehrsauswirkungsprüfung gesehen werden. Kommunen stehen auf Grund ihrer Haushaltssituation beim Werben um Neuansiedlungen meist in Konkurrenz zueinander und verzichten deshalb meist auf den Verkehr beschränkende Regelungen, da diese abschreckend auf Unternehmen wirken könnten, welche an einer Neuansiedlung interessiert sind. Unternehmen können also bisher ihre daraus resultierende gute Verhandlungsposition nutzen und den für sich besten Standort wählen. Eine „Anpassung der Nutzung an den Standort“ ist bislang daher nur bei Flächen möglich, für die die Nachfrage bei Investoren sehr groß ist. Eine ballungsraumweit abgestimmte Gewerbeflächenplanung ist aus heutiger Sicht nicht realistisch.

Fahrverbote für den Güterverkehr

In der Praxis findet sich eine Vielzahl sehr unterschiedlich ausgestalteter Fahrverbote, mit denen auf die Routenwahl, die Zeitwahl und die Modalwahl im Güterverkehr Einfluss genommen wird. Mittels **räumlicher Fahrverbote** wird entweder bestimmten Fahrzeugarten oder auch dem gesamten motorisierten Verkehr die Zufahrt zu spezifischen Strecken- und Netzabschnitten bzw. räumlichen Gebieten untersagt. Ein bekanntes Beispiel hierfür sind **Lkw-Durchfahrverbote**, die im Zuge der

Luftreinhalteplanung immer häufiger in deutschen Städten erlassen werden. Hierdurch werden Verkehre, welche nicht Quelle und/oder Ziel in der betreffenden Kommune haben, vom innerörtlichen Straßennetz auf alternative Routen verlagert. So führte das in Stuttgart erlassene statische Durchfahrtsverbot zu einer deutlichen Reduzierung des Lkw-Verkehrs um 9 bis 17 % auf innerstädtischen Straßen, die Verkehrsbelastung auf den umliegenden Autobahnen nahm dagegen deutlich zu. Zusammen mit anderen Maßnahmen trug das Lkw-Durchfahrtsverbot dazu bei, die Luftsituation deutlich zu verbessern (Reuter 2013). In Wittenberg kann bei drohender Grenzwertüberschreitung für PM10 ein dynamisches Lkw-Durchfahrtsverbot für das Stadtgebiet aktiviert werden, welches bis zur Deaktivierung durch das zuständige Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt seine Gültigkeit behält (Düring et al. 2015).

Mit **zeitlichen Fahrverboten** wird von Kommunen häufig der Schwerverkehr als der (Haupt-)Verursacher vieler güterverkehrsbedingter Probleme adressiert. Zeitabhängige Fahrverbote zielen darauf ab, dass Waren nur zu bestimmten Zeiten zum Empfänger transportiert werden können und Versender bzw. Transporteure ihre Prozesse entsprechend anpassen müssen. Hierdurch soll eine Überlagerung der Verkehrsspitzen im Güter- und Personenverkehr vermieden werden (Russo und Comi 2011). Neben den bereits angeführten Lieferzeitfenstern, die von vielen Kommunen für ihre Innenstadtbereiche erlassen wurden, haben viel deutsche Städte aus Lärmschutzgründen auch **Lkw-Nachtfahrverbote** erlassen (z.B. in Darmstadt für Lkw über 3,5 t (HMUKLV 2015)). Im Gegensatz dazu darf der Güterverkehr in verschiedenen asiatischen Metropolen, wie Hanoi, Peking, Shenzhen, Changsha, aber auch Rom zur Stauvermeidung am Tag auf Grund von **Lkw-Tagfahrverboten** ausschließlich nachts fahren (Son 2006; Holguín-Veras und Aros-Vera 2015).

Die in vielen Städten und Regionen Deutschlands eingeführten Umweltzonen gehören zur Gruppe der **fahrzeugabhängigen Fahrverbote**, mit welchen Kommunen das Zufahrtsrecht in ein Gebiet auf ausgewählte Fahrzeuge beschränken. Im Fall der **Umweltzonen** dürfen ausschließlich Fahrzeuge einfahren, die einen bestimmten Abgasstandard einhalten. Umweltzonen haben zur Minderung der Belastungen durch Feinstaub und Stickoxide in deutschen Städten beigetragen (Boltze et al. 2014). Sie können sich ggf. aber für kleine Transportunternehmen als problematisch darstellen, da diese früher als geplant ihre Fahrzeugflotte modernisieren müssen, um nicht für jede Einfahrt in eine Umweltzone mit einem Altfahrzeug ohne Plakette eine kostenpflichtige Ausnahmegenehmigung beantragen zu müssen (Kolks 2012). Der Fuhrpark größerer Transportunternehmen wird hingegen in regelmäßigen Zeitabständen modernisiert, wodurch für diese keine signifikanten finanziellen Mehrbelastungen zu erwarten sind (Browne et al. 2005). In Ausnahmefällen werden Fahrverbote auch auf Grundlage des **zulässigen Gesamtgewichts** (z.B. in Rom), der **maximalen Fahrzeuglänge** (z.B. in Mailand, Brescia), der **maximalen Fahrzeugbreite** (z.B. Piacenza) oder des **minimalen Auslastungsgrads** (z.B. Kopenhagen, Göteborg) erlassen. Während die Begrenzung der physikalischen Eigenschaften der Transportfahrzeuge meist auf die spezifischen baulichen Gegebenheiten der Städte, wie zum Beispiel historische Innenstädte mit engen Gassen, zurückzuführen ist, ist die Leitidee der Vorgabe eines Mindestauslastungsgrads die Motivation der Transporteure zu Effizienzsteigerung bei ihren Transporten (Russo und Comi 2011).

Trotz der durch Fahrverbote möglicherweise induzierten Nachteile für Transporteure, sind Fahrverbote wegen der bestehenden güterverkehrsbedingten Probleme ein notwendiges Instrument für Kommunen zur nachhaltigen Kontextgestaltung des Güterverkehrs. Zur Minimierung der negativen Auswirkungen auf Transporteure sollten Kommunen jedoch in Abstimmung mit diesen Möglichkeiten einer dynamischen Ausgestaltung von Fahrverboten prüfen, wie bspw. nach dem Vorbild von Wittenberg eine emissionsabhängige Dynamisierung von Durchfahrtsverboten.

Erlass allgemeingültiger Standards

Zur Verbesserung der Verkehrssicherheit sowie der Luftschadstoff- und Lärmemissionen im Straßenverkehr hat sich der **Erlass allgemeingültiger Standards** (EURO-Abgasnorm, TÜV-Standards) als eines der effektivsten Instrumente erwiesen (Dabanc et al. 2014). Die Weiterentwicklung der

Fahrzeugtechnik wurde maßgeblich durch das Setzen von Standards für den Luftschadstoffausstoß, Lärmemissionen oder auch Sicherheitsstandards vorangetrieben. Bspw. konnte durch die aus dem Erlass von Emissionsstandards resultierende Einführung von Katalysatoren für Verbrennungsmotoren der Luftschadstoffausstoß der Fahrzeugflotte in den westlichen Ländern deutlich reduziert werden. Zudem haben härtere Promillegrenzen und die Anschnallpflicht zu einer Verbesserung der Verkehrssicherheit geführt (Annema et al. 2013). Aktuell wurde in den USA eine nochmalige Verschärfung der 2012 eingeführten Standards für den CO₂-Ausstoß schwerer Lkw der Modelljahre 2014 bis 2018 beschlossen, wodurch die Fahrzeughersteller zwischen 2021 und 2027 zu einer weiteren Reduzierung der CO₂-Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen um 25 % verpflichtet werden. Von diesem Programm verspricht sich die US-Regierung eine Reduzierung des CO₂-Ausstoßes um 1,1 Mrd. Tonnen, was Einsparungen an Spritkosten für die Transportindustrie in Höhe von 170 Mrd. US-Dollar entspricht (The White House 2016).

Das Setzen allgemeingültiger Verbrauchs- und Sicherheitsstandards für Fahrzeuge liegt jedoch nicht im Zuständigkeitsbereich der Kommunen, sondern muss vielmehr als nationale Aufgabe verstanden werden. Demnach ist diese Maßnahme nicht Teil des kommunalen Transportmanagements.

Parkraummanagement

Viele Kommunen haben teils große Probleme mit der Verfügbarkeit von Stellplätzen für Lieferfahrzeuge oder eine nur begrenzte Anzahl von Ladebuchten für die Be- und Entladung. Da häufig nur eine geringe Anzahl von ausgewiesenen Ladebuchten vorhanden ist, sind diese in Spitzenzeiten häufig belegt oder durch andere Verkehrsteilnehmer widerrechtlich zugeparkt. Durch den daraus resultierenden Suchverkehr kommt es zwangsläufig zu Behinderung des fließenden Verkehrs oder zum Parken in 2. Reihe bzw. auf dem Gehsteig. Teils werden vorhandene Kapazitäten von den Fahrern aber auch nicht in Anspruch genommen, um Fußwege zu vermeiden (Brückner und Mause 2008). Entsprechend empfiehlt sich für Kommunen die Implementierung eines umfassenden **Parkraummanagements** zur Steuerung des Umfangs und der räumlichen Verteilung, der zeitlichen Verfügbarkeit sowie des Preises von Ladebuchten, wodurch nachhaltig auf die Verkehrsnachfrage eingewirkt werden kann (Huber-Erler 2010).

Zur Schaffung neuer Stellplatzkapazitäten können über die **Ausweisung von Ladebuchten** am Straßenrand und **verpflichtende Stellplatzschaffung bei Neubauten** hinausgehende weitere Maßnahmen sinnvoll sein, um bestehende Stellplatzkapazitäten effektiver nutzen zu können. So könnten in Wohngebieten zum Beispiel private **Parkplätze und -garagen** für die Be-/Entladung von Lieferfahrzeugen genutzt werden, da diese oftmals tagsüber nicht belegt sind. Ebenso könnten **Taxistände** für kurzzeitiges Be- und Entladen freigegeben werden (Muñuzuri et al. 2005). Für die effizientere Nutzung der bestehenden Kapazitäten kann ein **Online-Tool zur Reservierung von Ladebuchten** angeboten werden (Lucietti 2012). Im Rahmen des Projekts FREILOT wurde ein solches Ladebuchenbuchungssystem erfolgreich in Bilbao und Lyon getestet. Dort konnten freie Ladebuchten unter Angabe von Ankunftszeit und Fahrzeugtyp vorab über das Internet oder auch vor Ort reserviert werden, wodurch Zeitgewinne für Transporteure und ein verringerter CO₂-Ausstoß realisiert werden konnten (Gonzalez-Feliu et al. 2013a; Gonzalez-Feliu et al. 2013b).

Jede Kommune sollte demnach zur Vermeidung eines Ladebuchenmangels ein proaktives Parkraummanagement durchführen. Dies betrifft insbesondere die Schaffung eines ausreichenden Angebots an Ladebuchten in enger Abstimmung mit der kommunalen Bauleitplanung. Zudem sollte durch Enforcementmaßnahmen widerrechtliches Parken vermieden und hierdurch eine bessere Auslastung vorhandener Kapazitäten sichergestellt werden. Die Einführung IVS-gestützter Ladebuchenmanagementsysteme hingegen empfiehlt sich wegen hoher Investitionskosten ausschließlich für hochfrequentierte Innenstadtbereiche.

Geschwindigkeitsbeschränkungen

Die in fast jeder Stadt zu findenden **Geschwindigkeitsbeschränkungen** für den (Lkw-)Verkehr tragen zu signifikanten Verbesserungen der Verkehrssicherheit bei. Das Risiko für einen Fußgänger, bei einem Unfall mit einem Pkw zu sterben, sinkt bei einer Geschwindigkeitsreduzierung von 50 km/h auf 30 km/h um 80 % (Rosén und Sander 2009). Da Unfälle mit Beteiligung von Güterkraftfahrzeugen auf Grund größerer Masse und Gewicht meist schwer ausfallen (vgl. Kapitel 3.2.6), kann durch Geschwindigkeitsbeschränkungen ebenfalls das Tötungsrisiko bei Unfällen mit Lkw reduziert werden. Darüber hinaus können durch Geschwindigkeitsbeschränkungen innerorts teils signifikante Verbesserungen der Feinstaubbelastung erreicht werden, außerorts wirken sich Geschwindigkeitsbeschränkungen für den Lkw-Verkehr positiv auf den CO₂-Ausstoß aus (Int Panis et al. 2011). Auf Grund der verkehrsfluss-harmonisierenden Wirkung von Geschwindigkeitsbeschränkungen ist anzunehmen, dass sich diese ebenfalls positiv auf die Zuverlässigkeit der Tourenplanung von Transporteuren auswirken. Entsprechend sollten Kommunen innerhalb des rechtlich möglichen Rahmens auf den Erlass von Geschwindigkeitsbeschränkungen zurückgreifen.

Beschreibung und Diskussion von finanziellen Maßnahmen

Die Erhebung von Entgelten für die Nutzung von Infrastruktur kann gleichermaßen sowohl dem Verkehrsmanagement als auch der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur dienen. Im Folgenden soll näher auf das Instrument der City-Maut eingegangen werden. Die Parkraumbewirtschaftung als weiteres wesentliches Bepreisungsinstrument wurde bereits beschrieben.

Mit Hilfe **innerstädtischer Mautkonzepte** können Kommunen zum einen Nutzungsentgelte für Ein- und Ausfahrten in einen bestimmten Bereich ihrer Gebietskörperschaft, zum anderen aber auch für Fahrten oder den Fahrzeugaufenthalt innerhalb dieses Bereiches erheben. Zudem kann eine zeitliche, räumliche oder fahrzeugabhängige Preisdifferenzierung erfolgen (Roth 2009). In Deutschland wird eine Maut bisher nur für die Nutzung von Autobahnen und ausgewählten Bundesstraßen mit Lkw über 7,5 t auf Grundlage der spezifischen Achslast sowie der Emissionsklasse pro zurückgelegtem Kilometer erhoben (Rühl et al. 2013b)¹¹. Innerstädtische Mautkonzepte, auch **Congestion Pricing** genannt, wurden in Deutschland bisher jedoch noch nicht umgesetzt. Weltweit hingegen existieren in mehreren Städten entsprechende Systeme, die vorrangig auf die Beeinflussung des Personenverkehrs abzielen. Da für Nutzfahrzeuge ebenfalls Nutzungsgebühren zu zahlen sind, wird über die Kostenerhöhungen für Transporteure, Versender, Empfänger und Endkonsumenten ebenfalls eine Beeinflussung des Güterverkehrs erreicht (Russo und Comi 2011). Die Auswirkungen von Congestion Pricing auf den Güterverkehr wurden sowohl modellhaft von Anderson et al. (2005) oder Tamagawa et al. (2010) als auch für die umgesetzten Systeme in Stockholm und London (vgl. Givoni 2012; Börjesson et al. 2012) untersucht. Im Allgemeinen führte die Erhebung einer City-Maut wegen unverändertem Kundenverhalten oder der Möglichkeit für Transporteure zur Weitergabe der Kosten nicht zu einem veränderten Verhalten der Transporteure. Dagegen konnte mehrfach eine Verbesserung der Erreichbarkeit und somit der Transporteffizienz festgestellt werden, da sich im Gegensatz zum Güterverkehr das Reiseverhalten im Personenverkehr änderte (Quak 2008).

Die Einführung einer City-Maut wird seit langem unter Verkehrswissenschaftlern als wünschenswertes Instrument zur nachhaltigen Gestaltung des Verkehrssystems angesehen (Koopman 1995; Seik 1997; Als und Keegan 2012; Boltze und Tuan 2016). Doch ist kurz- bis mittelfristig nicht mit einer Umsetzung des Congestion Pricing in Deutschland zu rechnen, da, wie in vielen anderen europäischen Ländern, auch hierzulande die nötige Akzeptanz in der Bevölkerung fehlt (Sammer 2012). Entsprechend ist eine politische Umsetzbarkeit kritisch zu sehen. Darüber hinaus ist die Rechtsgrundlage für eine Einführung einer City-Maut in Deutschland unklar (Roth 2009).

¹¹ Eine detaillierte Wirkungsanalyse der Einführung einer Lkw-Maut auf Produktion, Logistik und Verkehr wird in Kapitel 5.5.2 vorgestellt.

5.4.4. Identifikation geeigneter Maßnahmen für das Transportmanagement

Herausforderungen bei der Wirkungsanalyse von Maßnahmen

Bei der Interpretation und vergleichenden Betrachtung von Wirkungen einzelner Verkehrsmaßnahmen ist zu bedenken, dass diese stark kontextabhängig sind. Sie sind zum einen maßgeblich von den spezifischen lokalen Rahmenbedingungen wie Maßnahmenmix, Verkehrsangebot und –nachfrage etc. abhängig (vgl. Kapitel 4.4.3), zum anderen lassen sich sehr unterschiedliche Wirkungen in einzelnen Wirtschaftszweigen beobachten. Danielis et al. (2010) untersuchten in mehreren italienischen Städten die Wirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf die Distributionsprozesse in verschiedenen Wirtschaftszweigen. Während die Distribution pharmazeutischer Artikel bspw. von Lieferzeitbeschränkungen, Fahrzeugrestriktionen und Parkraummanagement für Ladezonen fast nicht beeinflusst wird, wirken sich diese Maßnahmen vor allem auf die Distribution verderblicher Lebensmittel aus. Als wesentliche Parameter, die die Wirkungen einer Maßnahme auf die Distributionsprozesse in einem spezifischen Wirtschaftszweig bestimmen, identifizieren Danielis et al. (2010) die physischen Eigenschaften und den Wert des transportierten Gutes, die geographische Lage des belieferten Geschäfts, die organisatorische Verbindung zwischen Transporteur und Empfänger, die Organisation des Distributionsprozesses sowie geltende Verkehrsregelungen. Auch die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Befragung südhessischer Unternehmen zeigte deutliche Unterschiede der Wirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf verschiedene Wirtschaftszweige auf. Während bspw. viele der befragten Unternehmen aus Verkehr und Lagerei sowie dem Baugewerbe von den negativen Wirkungen eines Lkw-Durchfahrverbots betroffen sind, müssen sich innerhalb des verarbeitenden Gewerbes und des Handels jeweils nur rund 40 % der Unternehmen mit solchen Wirkungen auseinandersetzen (vgl. Kapitel 6.3.3). Nach Lindholm und Blinge (2014) wird eine vergleichende Wirkungsanalyse und –interpretation ebenfalls dadurch erschwert, dass in der Praxis von den Kommunen aus Kostengründen oftmals keine Evaluation vorgenommen wird und deshalb Erfahrungswerte fehlen.

Darüber hinaus fehlt es bisher an geeigneten Instrumenten, mit denen die interdisziplinären Wirkungen von Verkehrsmaßnahmen in Produktion und Logistik hinreichend abgebildet und analysiert werden können (Boltze et al. 2017). Eine modellgestützte Wirkungsanalyse müsste bislang durch eine komplexe Verkettung verschiedener existierender Modelle aus Produktion, Logistik und Verkehr vorgenommen werden, was zum einen sehr aufwendig wäre. Da für die Analyse von Wirkungen über verschiedene Wirtschaftsbereiche hinweg ein hoher Aggregationsgrad in der Modellierung von Nöten ist, hätte solch ein Modellkonstrukt zum anderen nur eine begrenzte Aussagekraft. Für die detaillierte Wirkungsabschätzung von Maßnahmen ist vielmehr eine detaillierte Analyse innerhalb einzelner Wirtschaftsbereiche notwendig, welche durch sektorale Güterverkehrsmodelle ermöglicht wird, da diese die umfassende Modellierung von Maßnahmenwirkungen auf Prozessebene innerhalb eines Wirtschaftsbereichs erlaubt (vgl. Ottemöller und Friedrich 2016). Die sektorale Güterverkehrsmodellierung bietet daher einen guten Ausgangspunkt, um langfristig ein ganzheitliches Entscheidungsunterstützungssystem entwickeln zu können, mit welchem eine Kommune bspw. im Rahmen des Entwicklungsprozesses ihres Transportmanagementkonzepts die Wirkungen verschiedener Maßnahmenbündel evaluieren kann. Als Beitrag zur Entwicklung eines solchen Entscheidungsunterstützungssystems wird im folgenden Kapitel 0 eine maßgeblich vom Autor dieser Arbeit mitentwickelte Methodik zur Wirkungsanalyse von Entscheidungen im interdisziplinären Kontext von Produktion, Logistik und Verkehr vorgestellt (siehe Rühl et al. 2013a; Boltze et al. 2017).

Bewertung und Empfehlung geeigneter Transportmanagementmaßnahmen

Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen bei der Wirkungsanalyse von Maßnahmen wurden die im vorherigen Kapitel 5.4.3 beschriebenen Maßnahmen durch den Autor qualitativ anhand der Kriterien „Wirkungen für Allgemeinheit“, „Kosten für Kommune“, „Komplexität der Umsetzbarkeit“ und

Tabelle 12). Da für die beiden Maßnahmen „Finanzielle Förderung nachhaltiger Verkehrsmittel und Fahrzeugtechnologien“ und „Erlass allgemeingültiger Standards“ festgestellt wurde, dass diese nicht in den Zuständigkeitsbereich von Kommunen gehören, wurden beide Maßnahmen nicht in der Bewertung berücksichtigt.

Vor dem Hintergrund begrenzter finanzieller wie auch fachlicher Ressourcen empfehlen sich vor allem Maßnahmen, welche eine hohe Wirkung für Verkehr, Mensch und Umwelt bei kostengünstiger und einfacher Umsetzung erzielen. Zudem sollte bei weichen Maßnahmen bzw. Fördermaßnahmen auf eine hohe Akzeptanz seitens der Unternehmen geachtet werden

Aus dem Bereich der weichen Maßnahmen kann Kommunen daher insbesondere die Einführung eines **Zertifizierungsprogramms für Empfänger, Versender und Transporteure** empfohlen werden, weil diese bei großem Nutzen für Allgemeinheit und Unternehmen vergleichsweise kostengünstig innerhalb der bestehenden organisatorisch-institutionellen Strukturen in den Kommunen umgesetzt werden können. Trotz der bestehenden Herausforderung des Aufbaus einer fachlich geeigneten Zuständigkeit und der damit verbundenen Kosten sollten Kommunen im Verbund die Entwicklung eines **Informations- und Beratungsprogramms für einzelne Unternehmen** prüfen, da sich hiervon großes Wirkungspotenzial für die nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrs versprochen werden darf. Zudem empfiehlt sich als ergänzende Maßnahme für ein lokales Transportmanagementprogramm die Durchführung von **Informations- und Marketingkampagnen bzw. Aktionsprogrammen für nachhaltigen Transport**. Diese Maßnahme hat selbst zwar nur ein geringes direktes Wirkungspotenzial, hilft aber, die Aufmerksamkeit von Unternehmen auf wirkungsstarke Maßnahmen zu lenken.

Innerhalb der Fördermaßnahmen empfiehlt sich zum einen die **Staffelung und Flexibilisierung von Lieferzeitfenstern** zur Entspannung der Verkehrssituation in den Hauptverkehrszeiten. Kommunen sollten stets prüfen, ob für bestehende statische Lieferzeitfenster eine Anpassung möglich ist, ohne Schutzbedürfnisse von Anwohnern und Besuchern zu verletzen. Zum anderem kristallisierten sich Förderprogramme von **Kooperation zwischen Empfängern und Transporteuren** als sehr erfolgversprechend heraus. Jedoch stehen entsprechende Maßnahmen hierfür noch am Anfang ihrer Entwicklung, weswegen Kommunen die Entwicklung eines lokalspezifischen Pilotprojekts in Zusammenarbeit mit der Wissenschaft in Erwägung ziehen sollten.

Unabhängig von bestehenden Vorbehalten vieler Unternehmen gegenüber regulatorischen Maßnahmen ist und bleibt der Erlass von **Fahrverboten** und **Geschwindigkeitsbeschränkungen** für Kommunen ein notwendiges Instrument zur harten Kontextgestaltung des Güterverkehrs, um Schutzbedürfnisse von Mensch und Umwelt wirksam durchsetzen zu können. Der konsequente Einsatz solcher Erlasse ist insbesondere von Nöten, da bis auf weiteres nicht mit der Umsetzung von City-Maut-Konzepten zur preislichen Steuerung der Verkehrsnachfrage gerechnet werden kann. Zur Erhöhung der Akzeptanz durch Unternehmen und die Begrenzung möglicher negativer Wirkungen auf deren Prozesse sollten sie bzw. deren Interessenvertretungen aber in den Entscheidungsfindungsprozess für kontextgestaltende Maßnahmen eingebunden werden, um eine wirtschaftsverträgliche Ausgestaltung, wie bspw. durch eine Dynamisierung von Fahrverboten, entwickeln zu können.

Ein Überblick über Maßnahmen des kommunalen Transportmanagements findet sich in Abbildung 26. Die Maßnahmen, welche für eine prioritäre Umsetzung empfohlen werden, sind im Maßnahmenüberblick weiß hervorgehoben.

Tabelle 12: Bewertung und Empfehlung von Maßnahmen für das kommunale Transportmanagement
(Quelle: Eigene Darstellung)

Maßnahme	Wirkungen für Allgemeinheit	Kosten für Kommune	Komplexität der Umsetzbarkeit	Akzeptanz durch Unternehmen
Informations- und Marketing- kampagnen/Aktionsprogramme	gering	gering	gering	mittel
Individuelle Information und Beratung von Unternehmen	hoch	mittel	hoch	mittel bis hoch
Informations- und Leitsysteme	hoch	hoch	hoch	mittel
Lkw-Empfehlungsnetze	gering bis mittel	gering	mittel	gering bis mittel
Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für güterverkehrsrelevante Entscheider	mittel bis hoch	mittel	hoch	Mittel bis hoch
Zertifizierung von Unternehmen	hoch	mittel	gering bis mittel	hoch
Kampagnen für Regionalvermarktung	gering	gering	gering	gering
Kooperation von Transporteuren	mittel	mittel bis hoch	hoch	gering
Kooperation zw. Empfängern und Transporteuren	mittel bis hoch	mittel	mittel bis hoch	mittel bis hoch
Flexibilisierung und Staffelung von Lieferzeiten	gering bis mittel	gering	gering	mittel
Verlagerung von Transporten in die Nachtstunden	mittel	hoch	hoch	mittel
Priorisierung des Güterverkehrs	gering bis mittel	mittel	hoch	gering bis mittel
Nutzung der Gestaltungsmöglichkeit in der Bauleitplanung	gering bis mittel	gering	mittel	gering bis mittel
Räumliche, zeitliche und fahrzeugabhängige Fahrverbote	hoch	gering	gering bis mittel	gering
Parkraummanagement	mittel	mittel bis hoch	mittel	gering bis mittel
Geschwindigkeitsbeschränkungen	hoch	Gering	gering	mittel
City-Maut	hoch	hoch	hoch	mittel

* **fett gedruckt:** Empfohlene Maßnahmen aus den Bereichen „Weiche Maßnahmen“ und „Unterstützende Maßnahmen“

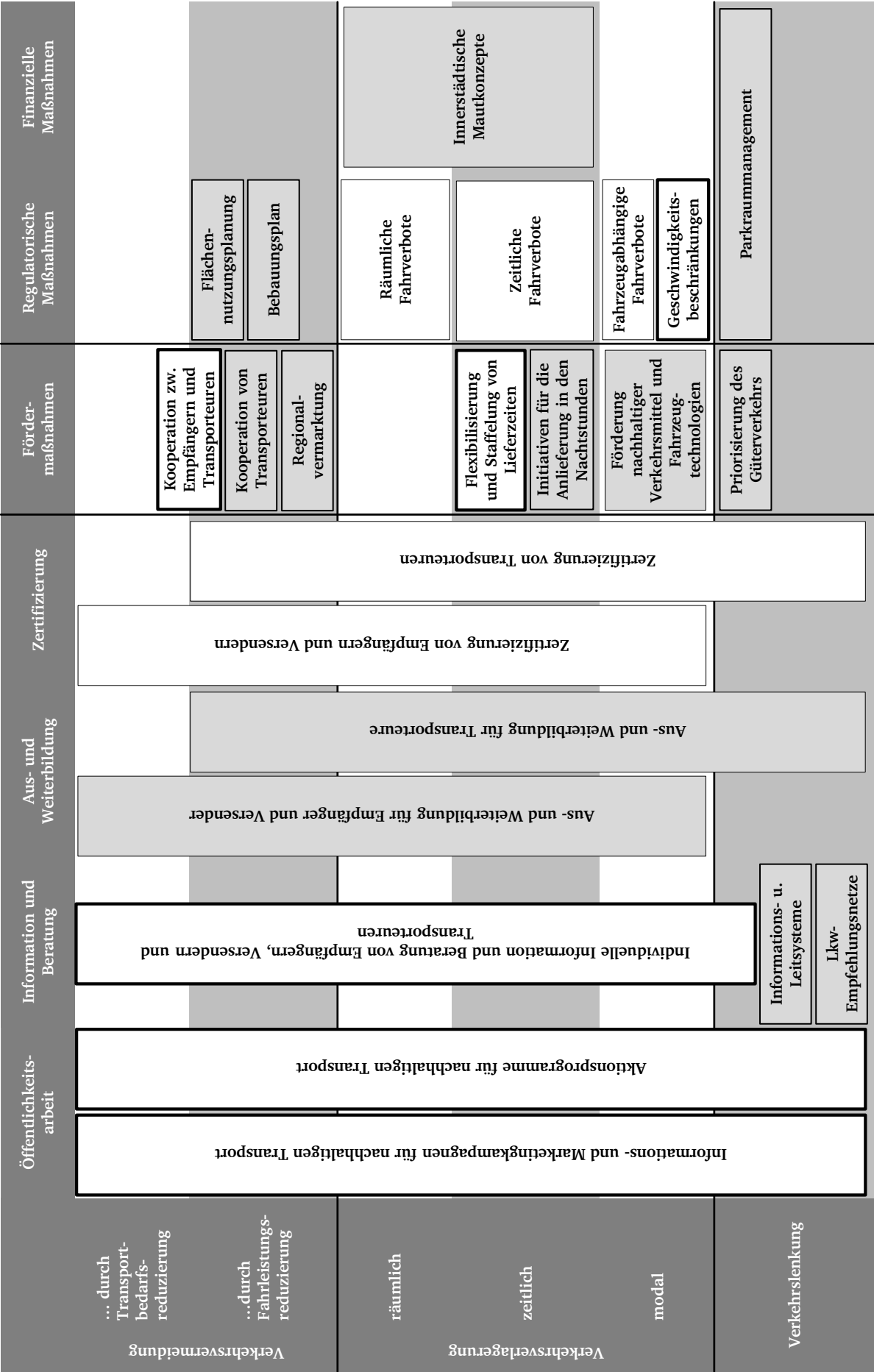


Abbildung 26: Maßnahmen für Kommunen zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage (für eine prioritäre Umsetzung empfohlene Maßnahmen weiß hervorgehoben)
(Quelle: Eigene Darstellung)

5.5. Methodik zur Wirkungsanalyse von Transportmanagementmaßnahmen

5.5.1. Interdisciplinary Decision Map

Die Interdisciplinary Decision Map (IDM) stellt ein Referenzmodell im Kontext von Produktion, Logistik und Verkehr dar. Mit ihrer Hilfe können interdisziplinäre Wirkungen von Entscheidungen in Produktion, Logistik und Verkehr beschrieben und analysiert werden, weshalb sie von Entscheidern aus diesen Bereichen als Entscheidungsunterstützungsinstrument genutzt werden kann. Im Folgenden werden zunächst Aufbau und Methodik der IDM beschrieben. Die Anwendbarkeit der IDM im Rahmen des Transportmanagements wird im darauffolgenden Kapitel 5.5.2 demonstriert, indem die IDM zur Analyse ausgewählter Wirkungen der Einführung einer Lkw-Maut auf Produktion, Logistik und Verkehr herangezogen wird.

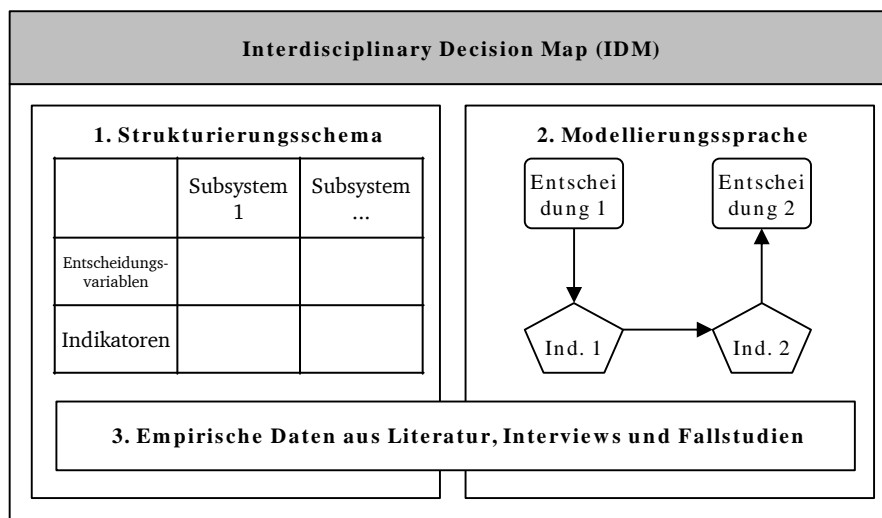


Abbildung 27: Bestandteile der Interdisciplinary Decision Map
(Quelle: übersetzt aus Boltze et al. 2017)

Wie in Abbildung 27 dargestellt, setzt sich die IDM aus drei Bestandteilen zusammen: Erster Bestandteil ist das Strukturierungsschema, mit welchem der interdisziplinäre Entscheidungsraum aus Produktion, Logistik und Verkehr als ein Gesamtsystem von Entscheidungsvariablen und Indikatoren aus den unternehmerischen Subsystemen Einkauf, Intralogistik, Produktion, Beschaffungs-/Distributionslogistik und Vertrieb sowie dem Güterverkehrssystem beschrieben werden kann. Zweiter Bestandteil ist die Modellierungssprache zur Beschreibung von Beziehungen zwischen Entscheidungsvariablen und/oder Indikatoren. Dritter Bestandteil sind empirische Daten zu Entscheidungsvariablen, Indikatoren und existenten Beziehungen, die mittels Literaturrecherche, Experteninterviews und Fallstudien identifiziert werden konnten. Im Folgenden wird auf die drei Bestandteile der IDM näher eingegangen.

Strukturierungsschema

Das Strukturierungsschema der IDM unterteilt den betrachteten interdisziplinären Entscheidungsraum in Entscheidungsvariablen und Indikatoren aus den betrachteten Subsystemen (siehe Abbildung 28). Die Unterscheidung in diese beiden Ebenen lässt sich mit der Tatsache erklären, dass Entscheidungen von Akteuren außerhalb eines Subsystems oftmals nicht wahrgenommen werden, sondern für diese stattdessen vielmehr erst die Wirkungen einer Entscheidung durch eine Veränderung entsprechender Indikatoren zu beobachten sind. Während Entscheidungsvariablen, wie z.B. die Produktionsstrategie eines Unternehmens, direkt beeinflusst werden können, spiegeln Indikatoren ausschließlich messbare Beobachtungen wider (z.B. produzierte Teile pro Minute). Oftmals wirkt sich eine getroffene Entscheidung gleichzeitig auf verschiedene Indikatoren aus.

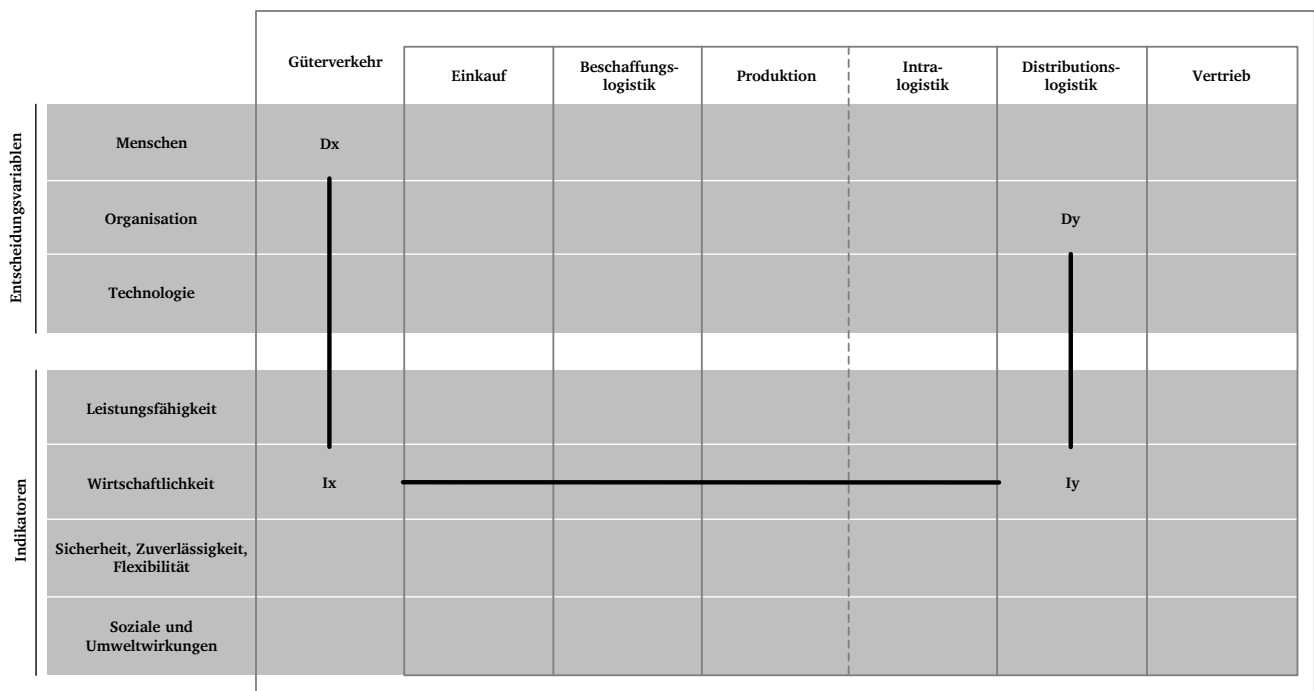


Abbildung 28: Strukturierungsschema der Interdisciplinary Decision Map
(Quelle: übersetzt aus Boltze et al. 2017)

Zur Ermöglichung detaillierter Wirkungsanalysen wurde die Ebene der Entscheidungsvariablen zum einen nochmals in Entscheidungen in Bezug auf Mensch, Organisation und Technologie untergliedert. Zum anderen wird unterschieden in Indikatoren aus den Bereichen „Leistungsfähigkeit“, „Wirtschaftlichkeit“, „Sicherheit, Zuverlässigkeit, Flexibilität“ und „Soziale und Umweltwirkungen“.

Modellierungssprache

Mit Hilfe einer Modellierungssprache können die Wirkungen einer Entscheidung wie auch die Beziehung zwischen zwei Entscheidungen beschrieben werden. Hierfür wird angenommen, dass eine Entscheidung innerhalb eines Subsystems DS1 stets zu einer Veränderung mindestens eines eigenen Indikators im eigenen Subsystems PS1 führt, wodurch sich wiederum ein verwandter Indikator eines anderen

Subsystems PS2 verändert und in diesem Subsystem die Entscheidung DS2 angestoßen wird. Eine entsprechende Grammatik zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen zwei Entscheidungsvariablen (\rightarrow) setzt sich wie folgt zusammen:

$$G: DS1 \rightarrow PS1 \rightarrow PS2 \rightarrow DS2$$

Basierend auf dieser Grammatik können mit Hilfe der IDM leicht Zusammenhänge zwischen Entscheidungen visualisiert werden. Durch Kombination mehrerer Zusammenhänge entstehen interdisziplinäre Wirkungsketten, welche als Entscheidungsbäume modelliert werden können (siehe Abbildung 29).

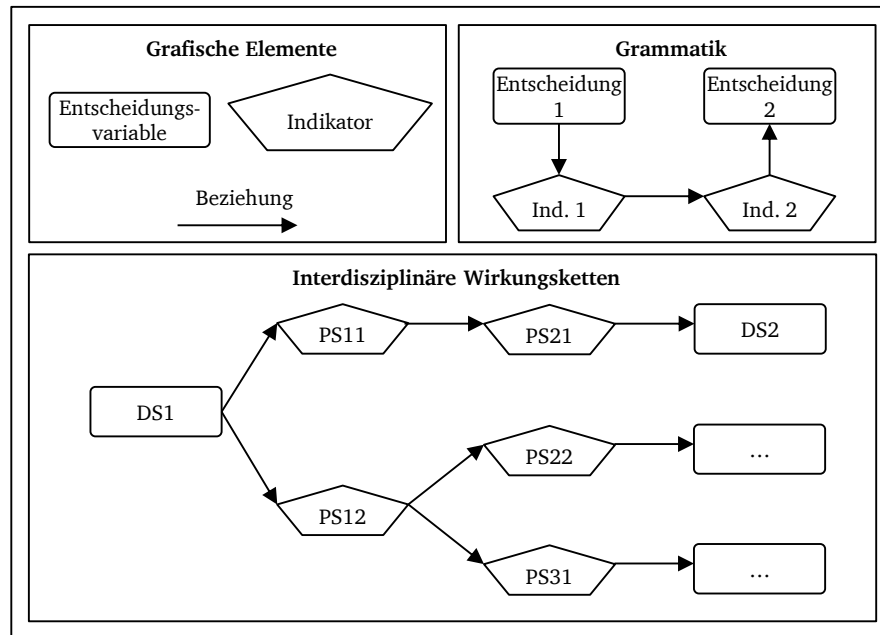


Abbildung 29: Modellierungssprache zur Erstellung interdisziplinärer Wirkungsketten
(Quelle: übersetzt aus Boltze et al. 2017)

Empirische Daten zu Entscheidungsvariablen, Indikatoren und Beziehungen

Wie eingangs erwähnt, wurden die Entscheidungsvariablen, Indikatoren und existenten Beziehungen innerhalb der IDM mittels Literaturrecherche, Experteninterviews und Fallstudien identifiziert. In Abbildung 30 sind exemplarische Beispiele für solche Entscheidungsvariablen und Indikatoren dargestellt.

		Güterverkehr	Einkauf	Beschaffungslogistik	Produktion	Intralogistik	Distributionslogistik	Vertrieb
Entscheidungsvariablen	Menschen	(1) Standort (2) Flexibilität (3) Losgröße (4) Produktionsplanung (5) Standardisierungsgrad (6) ...						
	Organisation							
	Technologie							
Indikatoren	Leistungsfähigkeit							
	Wirtschaftlichkeit	(1) Erreichbarkeit (2) Reisezeit (3) Fahrzeuggeschwindigkeit (4) Güterverkehrsaufkommen (5) Güterverkehrsleistung (6) ...						
	Sicherheit, Zuverlässigkeit, Flexibilität							
	Soziale und Umweltwirkungen							
						(1) IT Infrastruktur (2) Lagerhaus (3) Lagersystem (4) Logistische Einheit (5) Transportfahrzeug (6) ...		

Abbildung 30: Beispiele für Entscheidungsvariablen und Indikatoren der Interdisciplinary Decision Map
(Quelle: übersetzt aus Boltze et al. 2017)

5.5.2. Analyse der Wirkungen einer Lkw-Maut mit Hilfe der Interdisciplinary Decision Map

Aus verschiedenen Motivationsgründen, wie bspw. dem Wunsch nach Beteiligung der Nutzer an den Infrastrukturkosten oder des Schutzes des heimischen Transportsektors vor ausländischer Konkurrenz wurden in den letzten Jahrzehnten in vielen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union Mautsysteme für den Schwerverkehr eingeführt. Die implementierten Mautsysteme unterscheiden sich in Bezug auf die Mautpreisberechnung (zeitabhängige oder distanzabhängige Berechnung der Mauthöhe) oder auch die Systemarchitektur (offenes oder geschlossenes System). Beschreibungen verschiedener implementierter Mautsysteme finden sich in McKinnon (2006), Broaddus und Gertz (2008), European Parliament (2008) und Conway und Walton (2009).

Die Einführung eines Lkw-Mautsystems kann verschiedene Wirkungen entfalten. Dies sind unter anderem ein geringer Anstieg der Konsumentenpreise auf Grund höherer Transportkosten (Doll und Schaffer 2007; Vasallo und López 2010), schwache Effekte auf den Arbeitsmarkt (Doll und Schaffer 2007), eine Minderung der Erreichbarkeit (Condeço-Melhorado et al. 2011) wie auch eine Verbesserung der Luftschadstoffsituation durch eine schnelle Flottenmodernisierung (Musso und Rothengatter 2013). Zudem haben die Akteure der Supply Chain, d.h. Spediteure, Logistikdienstleister und produzierende Unternehmen, in unterschiedlichem Maße mit mautbedingten Preissteigerungen zu kämpfen. Während der Transportsektor auf Grund einer Lkw-Maut mit Preissteigerungen von bis zu 15 % konfrontiert wird, entstehen für produzierende Unternehmen nur marginale Preiseffekte (Doll und Schaffer 2007; Vasallo und López 2010). Der Anteil der Logistikkosten an den Gesamtkosten ist in vielen Wirtschaftszweigen weniger als 5 %. Im Fall von Logistikdienstleistern beträgt der Transportkostenanteil der Logistikkosten bis zu 75 % (Einbock 2006), weswegen insbesondere der Transportsektor nach Wegen zur Vermeidung bzw. Minimierung von Kostensteigerungen sucht.

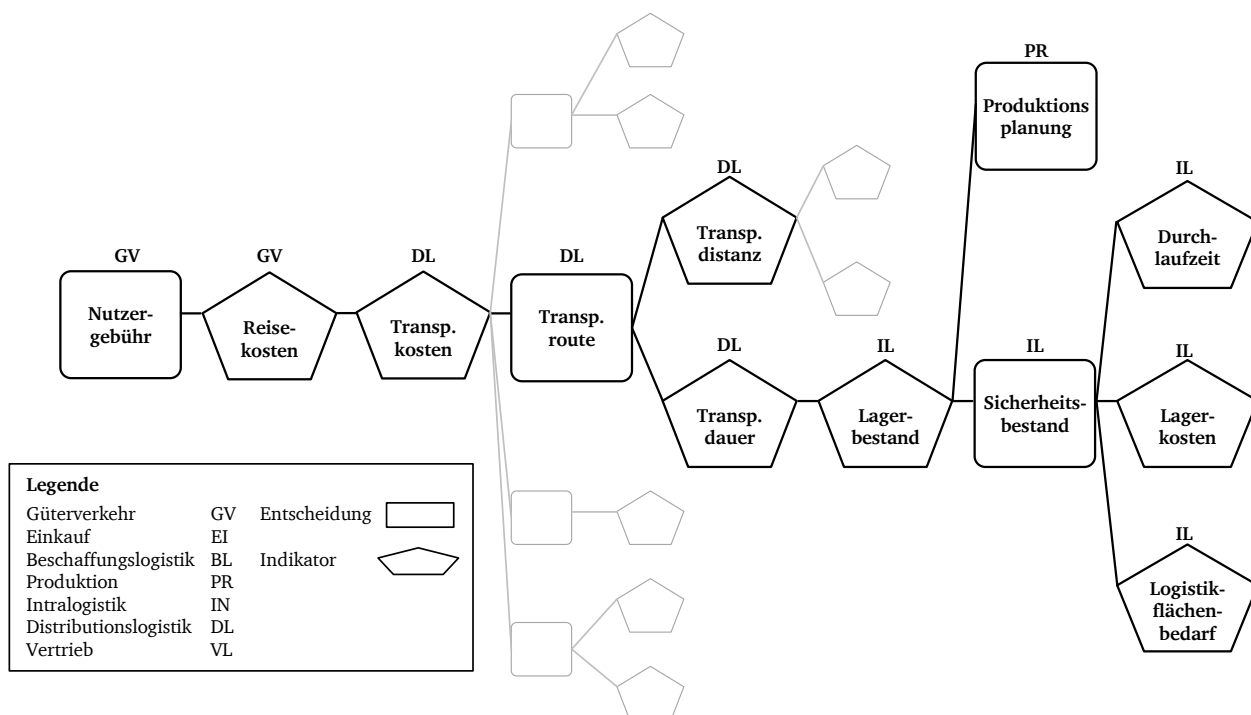


Abbildung 31: Entscheidungsbaum der Einführung einer Lkw-Maut
(Quelle: übersetzt aus Boltze et al. 2017)

Es kann angenommen werden, dass jeder Akteur einer Supply Chain durch spezifische Entscheidungen im Rahmen des Entscheidungsprozesses für Ortsveränderungen von Gütern (vgl. Abbildung 6) auf die Einführung einer Lkw-Maut reagieren kann. Während ein produzierendes Unternehmen nur langfristig auf der strategischen Ebene durch eine neue Standortwahl oder eine Änderung der Einkaufsstrategie auf die Mauteinführung reagieren kann, wären mittelfristige Reaktionsmöglichkeiten des Logistikdienstleisters eine Veränderung von Transportkette oder Lagerstandorten. Der auf der operativen Ebene agierende Spediteur wird wegen direkten Kostensteigerungen kurzfristige Maßnahme, wie bspw. die Neuplanung von Routen und Touren, ergreifen.

In der Literatur wurden mautbedingte Reaktionen von Unternehmen und deren Wirkungen auf das Verkehrssystem schon häufiger untersucht. Während in der Logistikforschung das Problem aus Sicht der Nutzer betrachtet wurde, wurden deren Wirkungen in den Verkehrswissenschaften aus aggregierter Sicht analysiert. Jedoch werden lediglich von Einbock (2006) Reaktionsmöglichkeiten aller Supply-Chain-Akteure adressiert. In European Parliament (2008) wird auf die Wirkungen auf Logistiksysteme einschließlich der Reaktionsmöglichkeiten von Logistikdienstleistern und Speditoren eingegangen. Der Fokus anderer Werke beschränkt sich auf Entscheidungen von Speditoren (Gustafsson et al. 2006; European Parliament 2008; Hensher und Puckett 2008; Link 2008). In der Regel werden Reaktionsmöglichkeiten von produzierenden Unternehmen nicht betrachtet.

Mit der IDM können diese verschiedensten Reaktionsmöglichkeiten auf die Einführung einer Lkw-Maut strukturiert beschrieben und analysiert werden. Auf Grund der Komplexität des Entscheidungsbaums wird im Folgenden exemplarisch auf die mautbedingte Änderung der Routenwahl des Speditors eingegangen, indem schrittweise daraus resultierende Entscheidungen und Wirkungen auf Produktion, Logistik und Verkehr diskutiert werden (siehe Abbildung 31).

- Die Entscheidung zur Einführung einer Lkw-Maut wird innerhalb des Güterverkehrssystems getroffen und führt zu einem Anstieg der Transportkosten (Indikator der Logistik). Zur Sicherung seiner bereits kleinen Marge kann der Spediteur verschiedene Maßnahmen ergreifen, wie zum Beispiel die Anpassung seiner Routen- oder Modalwahl. Falls sich der Spediteur für eine Änderung der Routenwahl entscheidet, wirkt sich dies auf die Indikatoren zu Transportdistanz und Transportzeit aus.
- Eine erhöhte Varianz der Transportzeit kann zu größeren Schwankungen des Indikators der Intralogistik für die Kontrolle der Bestände führen, weshalb sich das produzierende Unternehmen ggf. für den Aufbau bzw. die Erhöhung von Sicherheitsbeständen entscheidet.
- Kurzfristig können die Effekte abnehmender Bestände durch eine geänderte Produktionsplanung abgefedert werden. Langfristig wirkt sich die Entscheidung für höhere Sicherheitsbestände auf Durchlaufzeit, Bestandskosten und benötigte Logistikfläche aus, wodurch wiederum neue Entscheidungen mit Wirkungen auf Produktion, Logistik und Verkehr getriggert werden.

5.6. Kommunen als zentrale Akteure des Transportmanagements

5.6.1. Aufgabenbereiche für Kommunen im Transportmanagement

In Anlehnung an das Mobilitätsmanagement können die Aufgabenbereiche der Kommunen im Transportmanagement ebenfalls in eine strategische sowie eine operative Ebene unterschieden werden. Das **strategische Transportmanagement** umfasst dessen Institutionalisierung durch Aufnahme in die verkehrlichen Planungsinstrumente und Schaffung einer organisatorischen Zuständigkeit sowie die Ansprache von und Zusammenarbeit mit Unternehmen und weiteren gesellschaftlichen Akteuren zur Verbreitung und Etablierung der Nachfragebeeinflussung im Güterverkehr. Im Rahmen des **operativen Transportmanagements** gilt es für Kommunen, zielgruppenbezogene und standortbezogene Transportmanagementprogramme umzusetzen (siehe Abbildung 32).

Strategisches Transportmanagement	Institutionalisierung des Transportmanagements Aufnahme des Transportmanagements in das verkehrsplanerische Leitbild der Kommune Organisatorische Zuständigkeit des Transportmanagements Verankerung des Transportmanagements in den Planungsinstrumenten mit Bezug zum Verkehr	Verbreitung des Transportmanagements Ansprache von und Austausch mit Unternehmen und anderen gesellschaftlichen Akteuren Koordination der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen
	Zielgruppenbezogene Umsetzung des Transportmanagements Allg. Transportmanagement für Empfänger Allg. Transportmanagement für Versender Allg. Transportmanagement für Transporteure Transportmanagement für Unternehmen aus Verkehr und Lagerei Transportmanagement für Einzelhändler in Innenstädten Transportmanagement für Betreiber von Einkaufszentren Transportmanagement für Unternehmen aus der Automobilindustrie Transportmanagement für Unternehmen aus der Lebensmittelindustrie Transportmanagement für die Bauindustrie Transportmanagement für Unternehmen aus einer Region ...	Standortbezogene Umsetzung des Transportmanagements Transportmanagement für Verwaltungen Transportmanagement für Krankenhäuser Transportmanagement für Universitäten Transportmanagement für Einkaufszentren Transportmanagement für Hotels Transportmanagement für Großbaustellen Transportmanagement für Empfänger mit großem Güterverkehrsaufkommen Transportmanagement für Verlader mit großem Güterverkehrsaufkommen ...

Abbildung 32: Aufgaben der Kommunen im Transportmanagement
(Quelle: Eigene Darstellung)

5.6.2. Organisationsmodell für das Transportmanagement

Anforderungen an ein Organisationsmodell für das Transportmanagement

Ähnlich dem Mobilitätsmanagement bedarf es für die zielgerichtete Nachfragebeeinflussung im Güterverkehr einer Organisationsstruktur, die den besonderen Anforderungen des Güterverkehrs Rechnung trägt (vgl. Kapitel 5.2.2). Insbesondere ist sicherzustellen, dass Entscheidungen zu Transportmanagementmaßnahmen auf Basis eines hinreichenden Verständnisses des komplexen Güterverkehrssystems getroffen werden. Hierfür sind explizit **Experten mit Fachwissen zu Produktions- und Logistikprozessen** bei Empfängern, Versendern und Transporteuren sowie der Fähigkeit zur Abschätzung der spezifischen Wirkungen einer Maßnahme zu beauftragen. Für die Abbildung dieser Forderung in der kommunalen Organisationsstruktur empfehlen Flämig und Hertel (2006) die Benennung eines Verantwortlichen bzw. sogar die Einrichtung eines eigenen Referats für den Wirtschaftsverkehr, welches für die Konzeption und Umsetzung nachhaltiger Lösungen für den Güterverkehr verantwortlich ist. Eine ähnliche Aufgabe sieht Lucietti (2012) für die von ihm vorgeschlagene Position des „City Logistics Manager“, welcher neben Planung und Umsetzung von güterverkehrsbeeinflussenden Maßnahmen auch für die verwaltungsinterne Koordination der mit dem Güterverkehr befassten Verwaltungseinheiten sowie die Leitung eines Runden Tisches zum Güterverkehr verantwortlich sein soll (vgl. Kapitel 5.2.2). Im Gegensatz zur Theorie finden sich in der Praxis meist noch traditionelle Organisationsstrukturen, wodurch verschiedene Verwaltungseinheiten einer Kommune, wie Straßenverkehrsbehörde, Umweltamt oder das Amt für Wirtschaftsförderung, mehr oder weniger parallel mit dem

Güterverkehr befasst sind, wie die Befragung von Kommunen in der Metropolregion FrankfurtRheinMain ergab (vgl. Kapitel 6). Bisher wurden nur in wenigen deutschen Städten eigene Organisationseinheiten für den Güterverkehr geschaffen. Während in Berlin im Zuge der Verabschiedung des Integrierten Wirtschaftsverkehrskonzepts im Jahr 2005 eine eigene Zuständigkeit für den Wirtschaftsverkehr in der Senatsverwaltung benannt wurde (vgl. Senat Berlin 2005), wurde in Stuttgart innerhalb der Wirtschaftsförderung im Jahr 2016 eine Stelle für einen Wirtschaftsverkehrsbeauftragten geschaffen (Wirtschaftsförderung Stuttgart 2016).

Wie weiterhin festgestellt wurde, muss für den Erfolg des Transportmanagements ein regelmäßiger Austausch und eine enge Zusammenarbeit mit Unternehmen und weiteren gesellschaftlichen Akteuren angestrebt werden. Diese Tatsache muss ebenfalls in der Organisationsstruktur des Transportmanagements abgebildet werden. Als essentiell hierfür wird die **Gründung einer Güterverkehrsrunde** - im Englischen Freight Quality Partnership oder auch Urban Freight Partnership genannt - angesehen (Flämig und Hertel 2006; Taniguchi et al. 2012; Browne et al. 2015). Dieser von der Kommune organisierte und regelmäßig stattfindende „Runde Tisch“ dient dem Austausch zwischen öffentlicher Hand und Unternehmen sowie weiteren gesellschaftlichen Akteuren zu Themen rund um den Güterverkehr. Wichtigste Teilnehmergruppen neben Vertretern der Kommune sind Transporteure sowie Verloader und Empfänger, d.h. produzierende Unternehmen und Händler. Darüber hinaus sollten Vertreter von Industrieverbänden, der Industrie- und Handelskammer, Anwohnern, Wissenschaft, Grundstücksbesitzern, Infrastrukturbetreibern und ggf. der Polizei zur aktiven oder passiven Teilnahme am Runden Tisch motiviert werden (Taniguchi et al. 2012; Browne et al. 2015). Kommunen können einen solchen Runden Tisch für den allgemeinen Wissensaustausch wie auch die Datenerhebung zum Güterverkehr nutzen. Er bietet ihnen aber insbesondere auch die Möglichkeit, die Teilnehmer frühzeitig über die geplante Umsetzung von Maßnahmen zu informieren, Wissen über deren spezifische Anforderungen zu erlangen und hierdurch Transportmanagementmaßnahmen schon während der Planung in enger Zusammenarbeit mit den Teilnehmern bestmöglich an die lokalen Bedürfnisse anzupassen. Von solcher kooperativen Planung können letztlich beide Seiten gleichermaßen profitieren (Lindholm und Browne 2013). Akzeptanz und Erfolg eines Runden Tisches steigen und fallen mit der schnellen Sichtbarkeit von Ergebnissen. Zugleich liegt eine große Herausforderung in der langfristigen Verstetigung solcher Austauschformate. Browne et al. (2015) empfehlen deshalb die Fokussierung des Runden Tisches auf wenige lokale Güterverkehrsprobleme, da hierfür gemeinsam am Runden Tisch erarbeitete Lösungen die Grundlage einer langfristigen und engen Partnerschaft zwischen Kommune und privaten Stakeholdern sein können.

Runde Tische zum Güterverkehr finden sich weltweit vor allem in Großstädten. Exemplarisch beschreiben Browne et al. (2015) Runde Tische zum Güterverkehr in Osaka, Japan, in Toronto, Kanada, sowie dem Innenstadtbereich von London, Vereinigtes Königreich. Insbesondere im Vereinigten Königreich wurde solche Runden Tische aber auch in vielen kleineren Städten und ländlichen Gegenden gegründet. Allen et al. (2010) zählten insgesamt 87 solcher Runden Tische, wovon immerhin noch 53 weiterhin regelmäßig stattfinden. In Deutschland konnten sich Güterverkehrsrunden bisher nicht etablieren. Das Integrierte Wirtschaftsverkehrskonzept von Berlin von 2005, welches im folgenden Kapitel 5.6.3 nochmals näher erläutert wird, sieht zwar die Gründung einer Wirtschaftsverkehrsinitiative vor, um frühere Bestrebungen zur Schaffung eines Runden Tisches zu verstetigen (Senat Berlin 2005). Dieses Vorhaben scheint jedoch gescheitert zu sein, da besagte Wirtschaftsverkehrsinitiative nicht wahrnehmbar ist. In Stuttgart hingegen wurde im Jahr 2013 seitens der Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart der „Arbeitskreis Innenstadtlogistik“ gegründet, welcher seitdem als Austauschplattform für Vertreter von Unternehmen, Verbänden, Vereinen und der Stadt Stuttgart dient. In 2016 wurde der Vorsitz des Arbeitskreises vom neuen Wirtschaftsverkehrsbeauftragten der Stadt Stuttgart übernommen (Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart 2016). In Frankfurt wurde ebenfalls in 2013 auf Initiative der Industrie- und Handelskammer Frankfurt und dem House of Logistics and

Mobility (HOLM) der Arbeitskreis „Frankfurter Wirtschaftsverkehr“ gegründet, der sich der Optimierung des Frankfurter Wirtschaftsverkehrs verschrieben hat (Schultheis 2015). Seit Anfang 2016 ist die Stadt Frankfurt in diese Kooperation eingebunden (HOLM 2016).

Dritte wesentliche Herausforderung bei der Entwicklung eines Organisationsmodells für das Transportmanagement ist die Berücksichtigung der Überregionalität des Güterverkehrs. Diese macht zwingend eine enge **interkommunale Zusammenarbeit** erforderlich. Vor diesem Hintergrund schlagen Flämig und Hertel (2006) eine bundesweite Vernetzung von Runden Tischen zum Güterverkehr durch Gründung einer „Integrierten Wirtschaftsverkehrsinitiative“ vor, welche der Bündelung und kommunikativen Vernetzung der Wirtschaftsverkehrsaktivitäten auf verschiedenen räumlichen und föderalen Ebenen dienen soll. Eine solche Vernetzung bis auf Bundesebene mag zwar aus der Theorie betrachtet zu empfehlen sein, die Vielzahl der bereits innerhalb einzelner Städte nicht verstetigter Initiativen lässt dies jedoch als eine sehr große Herausforderung erscheinen. Zudem treten benachbarte Kommunen bei der Werbung um Neuansiedlungen von Unternehmen oftmals bislang noch allzu häufig mehr als Konkurrenten denn als Partner auf. Daher erscheint es sinniger, im Rahmen des Transportmanagements zunächst eine koordinierte interkommunale Zusammenarbeit auf Ballungsraumebene anzustreben.

Ableitung eines Organisationsmodells für das Transportmanagements

Auf Basis dieser Anforderungen kann sich zur Entwicklung eines Organisationsmodells des Transportmanagements am idealtypischen Organisationsmodell für das Mobilitätsmanagement orientiert werden, welches in Kapitel 4.5.1 vorgestellt wurde. Diesem Organisationsmodell zufolge wird die zentrale Rolle im Mobilitätsmanagement vom Mobilitätsmanager übernommen, der innerhalb einer Kommune zusammen mit seinem Mitarbeiterstab für die Einführung, Vermarktung, Weiterentwicklung und Koordination verantwortlich ist. Mobilitätsberater in der Mobilitätszentrale informieren und beraten Verkehrsteilnehmer zu nachhaltiger Mobilität, während die Aufgabe des Mobilitätskoordinators bzw. des Mobilitätsbüros die Umsetzung eines Mobilitätsmanagementprogramms in einer Organisation/einem Unternehmen ist.

Wie in Abbildung 33 dargestellt, kann das daraus abgeleitete Organisationsmodell für das Transportmanagement in eine kommunale Ebene sowie eine Unternehmensebene unterteilt werden. Während die kommunale Ebene der Politik- und Managementebene im Modell für das Mobilitätsmanagement entspricht, steht die Unternehmensebene für die so genannte Nutzerebene in diesem Model. Auf der kommunalen Ebene übernehmen eine regionale Transportmanagementzentrale, welche eine gemeinsam von den Kommunen einer Region getragene, interkommunale Organisation für Transportmanagement darstellt, sowie Transportmanagementbeauftragte in den einzelnen Kommunen die wesentlichen Aufgaben im Rahmen des Transportmanagements. Auf der Unternehmensebene stehen diesen als Pendant die Interessenvertretungen der Unternehmen sowie die Transportmanagementkoordinatoren einzelner Unternehmen gegenüber.

Auf der kommunalen Ebene sollten im Transportmanagement die Aufgaben des Mobilitätsmanagers und des Mobilitätsberaters im Personenverkehr gebündelt durch eine **regionale Transportmanagementzentrale** übernommen werden, um eine ballungsraumweite Koordination der kommunalen Güterverkehrsplanung zu gewährleisten. Diese interkommunale Organisation sollte für die Koordination und Organisation des Transportmanagements, die Umsetzung zielgruppen- und standortbezogener Transportmanagementprogramme sowie insbesondere die Information und Beratung von Unternehmen zu nachhaltigen Gestaltungsmöglichkeiten des Güterverkehrs zuständig sein. Wie bereits mehrfach betont wurde, ist für die gezielte Nachfragebeeinflussung im Güterverkehr spezifisches Expertenwissen zu Produktions- und Logistikprozessen bei Empfängern, Versendern und Transporteuren notwendig. Insbesondere die angestrebte individuelle Information und Beratung von Unternehmen erfordert Fachkenntnisse, welche in den meisten Kommunen bisher nicht vorhanden sind. Zudem ist auf Grund der begrenzten finanziellen Kapazitäten ein Aufbau entsprechender personeller Ressourcen in

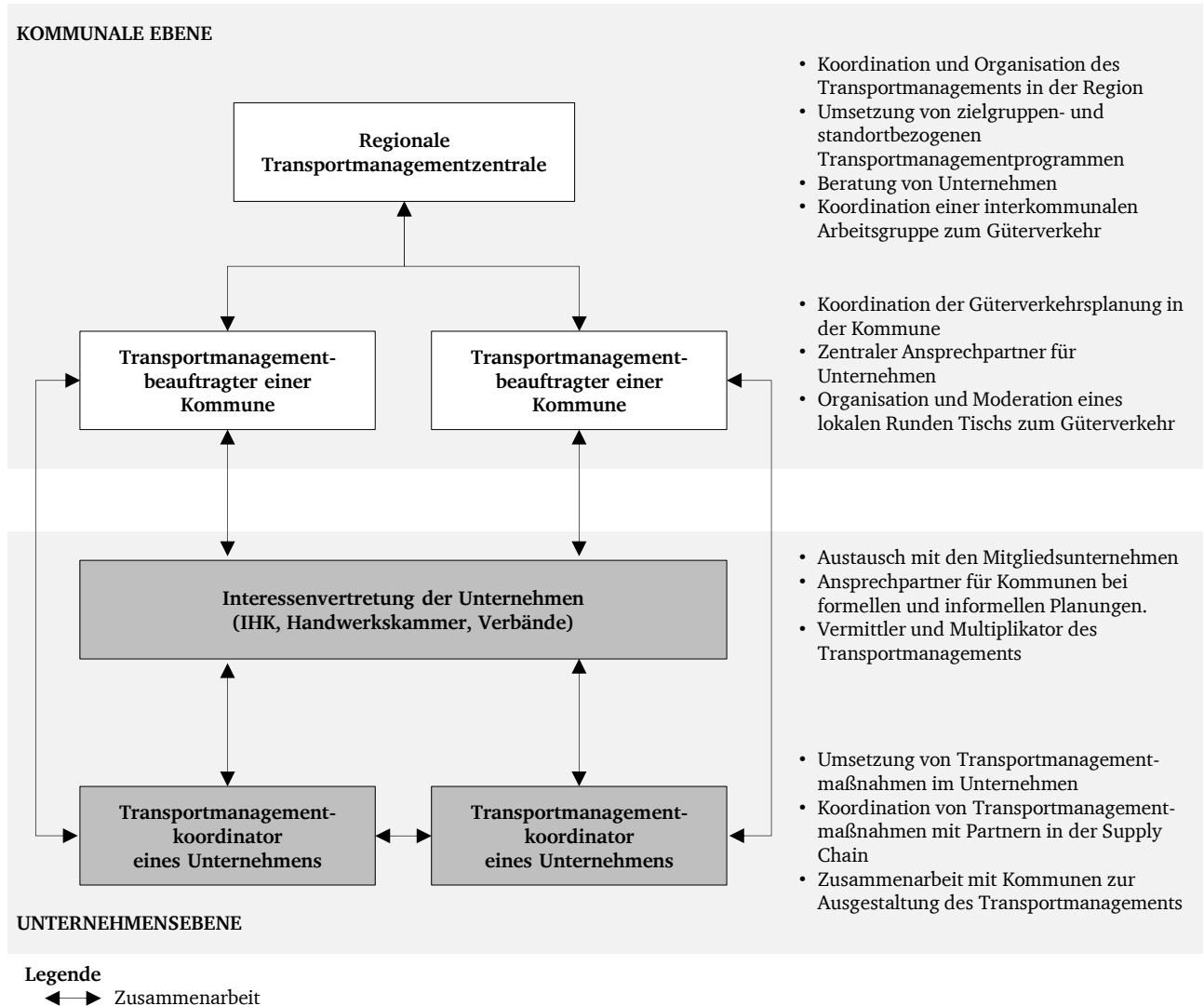


Abbildung 33: Organisationsmodell des Transportmanagements
 (Quelle: Eigene Darstellung)

einzelnen Kommunen auch in Zukunft sehr unwahrscheinlich. Diese Lücke kann durch eine interkommunale Organisation für Transportmanagement geschlossen werden, indem dort gemeinsam von den Kommunen einer Region spezifische Kompetenz für die Güterverkehrsnachfragebeeinflussung aufgebaut wird. Zudem ist es auf regionaler Ebene einfacher möglich, spezifische Transportmanagementprogramme für die meist wenigen Unternehmen eines spezifischen Wirtschaftszweigs zu entwickeln und zu implementieren.

In den einzelnen Kommunen sind **Transportmanagementbeauftragte** zu benennen, welche zum einen für die Koordination der Güterverkehrsplanung innerhalb ihrer Kommune verantwortlich sein sollten. Sie sind hierfür in alle güterverkehrsrelevanten Entscheidungen in den verschiedenen Verwaltungseinheiten einzubinden bzw. sollten sogar wesentliche Kompetenzen von diesen übernehmen. Zum anderen sollten die Transportmanagementbeauftragten innerhalb der Verwaltung die Rolle als zentraler Ansprechpartner für Unternehmen und deren Interessenvertretungen für alle Fragen rund um den Güterverkehr übernehmen. Vor dem Hintergrund dieser beiden Aufgabenbereiche obliegt es dem Transportmanagementbeauftragten, durch Organisation und Moderation eines Runden Tisches zum Güterverkehr einen kontinuierlichen Austausch der Kommune mit Unternehmen und weiteren gesellschaftlichen Akteuren zu etablieren und ferner deren Partizipation bei Planung und Umsetzung

von Transportmanagementmaßnahmen zu gewährleisten. In größeren Kommunen sollten Möglichkeiten zur Schaffung einer eigenen Stelle des Transportmanagementbeauftragten innerhalb der Verwaltung geprüft werden. In kleineren Kommunen mit begrenzten finanziellen Mitteln können die Aufgaben des Transportmanagementbeauftragten von einem Mitarbeiter als zusätzliche Aufgabe übernommen werden, da hier mit einem deutlich geringeren zeitlichen Aufwand für die Güterverkehrsplanung und die Zusammenarbeit mit Unternehmen zu rechnen ist. In diesem Fall sollte bei der Aufgabenzuteilung auf die inhaltliche Nähe zu verkehrsplanerischen Aufgaben geachtet werden. Um eine Koordination der Güterverkehrsplanung in der Region zu gewährleisten, sollte der Austausch zwischen den Kommunen und der Transportmanagementzentrale einer Region durch eine ständige Arbeitsgruppe der Transportmanagementbeauftragten der einzelnen Kommunen erfolgen. Diese sollte durch einen Vertreter der interkommunalen Organisation des Transportmanagements organisiert und moderiert werden.

Auf der Unternehmensebene können die **Interessenvertretungen der Unternehmen** (Industrie- und Handelskammern, Handwerkskammern, Verbände) eine wichtige Rolle im Transportmanagement übernehmen, da diese sowohl im engen Austausch mit ihren Mitgliedsunternehmen als auch mit den Kommunen stehen. Somit können sie zum einen gebündelt die Bedürfnisse ihrer Mitglieder an die Güterverkehrsplanung artikulieren, zum anderen sind sie als Träger öffentlicher Belange bereits im steten Kontakt mit den Kommunen, wie bspw. durch ihre Einbindung in formelle und teils auch informelle Planungsprozesse. Entsprechend müssen insbesondere sie für die Teilnahme an Runden Tischen zum Güterverkehr motiviert werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass sie wertvolle Beiträge für kreative Lösungen lokaler Güterverkehrsprobleme liefern können, die sowohl von den Kommunen als auch den Unternehmen akzeptiert werden. Darüber hinaus sollten die Interessenvertretungen als Vermittler und Multiplikator des Transportmanagements genutzt werden, indem sie von der regionalen Transportmanagementzentrale als Vermittler zwischen Unternehmen und öffentlicher Hand eng in die Entwicklung und Umsetzung von Transportmanagementprogrammen eingebunden werden. Hierdurch kann das Wissen der Interessenvertretungen zu Bedürfnissen und Herausforderungen ihrer Mitglieder in die inhaltliche Ausgestaltung des Transportmanagements einfließen, um erfolgversprechende und von den Unternehmen akzeptierte Maßnahmen entwickeln zu können. Bei erfolgreicher Umsetzung einer Maßnahme, welche den teilnehmenden Unternehmen offensichtlich einen Vorteil erbringt, werden die Interessenvertretungen weitere Mitgliedsunternehmen zur Umsetzung motivieren und somit als Multiplikator aufzutreten.

In den einzelnen Unternehmen sollte die Stelle eines **Transportmanagementkoordinators** geschaffen werden, welcher im Rahmen des Nachhaltigkeitsmanagements des Unternehmens für die interne Entwicklung und Umsetzung von Transportmanagementmaßnahmen sowie in Zusammenarbeit mit den Partnern in der Supply Chain von unternehmensübergreifenden Maßnahmen verantwortlich ist. Die entwickelten Maßnahmen sollten in einem standortbezogenen *Transportmanagementkonzept* analog dem Mobilitätsplan im Mobilitätsmanagement hinsichtlich Zeithorizont, Verantwortlichkeiten und Ablauf der Umsetzung verankert werden, um hierdurch die bisher bestehende Lücke der Berücksichtigung verkehrlicher Aspekte im Nachhaltigkeitsmanagement zu schließen (vgl. 3.3.3). Zudem sollte der Transportmanagementkoordinator für den Austausch mit Kommunen und den Interessenvertretungen, wie bspw. durch Teilnahme am Runden Tisch, zuständig sein. Ähnlich dem Transportmanagementbeauftragten in großen Kommunen sollte auch in größeren Unternehmen über die Schaffung einer eigenen Stelle für die Transportmanagementkoordination nachgedacht werden. Diese neue Position könnte bspw. in der Logistikabteilung angesiedelt werden oder als Stabstelle die Transportmanagementaktivitäten der einzelnen Unternehmensbereiche zentral koordinieren. In kleinen Unternehmen hingegen, wie bspw. in den vielen kleinen Transportunternehmen, kann diese Aufgabe von der Geschäftsführung übernommen werden.

5.6.3. Transportmanagement in den verkehrlichen Planungsinstrumenten

Für die Verankerung des Transportmanagements in die verkehrlichen Planungsinstrumente lassen sich zwei wesentliche Herausforderungen identifizieren. Dies sind zum einen die fehlende Berücksichtigung des Güterverkehrs allgemein in den Planungsinstrumenten und zum anderen eine unsichere Rechtsgrundlage für die Aufnahme von weichen Maßnahmen zur Nachfragebeeinflussung in formelle Planungsinstrumente.

Güterverkehrskonzept als Teilstrategie des Verkehrsentwicklungsplans

Wie in Kapitel 3.3.2 erläutert, wurde die kommunale Verkehrsplanung bislang fast ausschließlich vom Personenverkehr bestimmt, weshalb der Güterverkehr in den Planungsinstrumenten der Kommunen in der Regel nicht adressiert wird und insgesamt meist kein strategisches Gesamtkonzept für den Umgang mit dem Güterverkehr zu erkennen ist. Die stark zunehmenden Güterverkehrsprobleme erfordern hierfür jedoch ein Umdenken bei den Kommunen. Zudem bedingt die im Vergleich zum „stabilen“ Personenverkehr sehr dynamische Weiterentwicklung des Güterverkehrs, wie z.B. durch die starke Zunahme von Online-Einkäufen und des damit einhergehenden Wachstums des KEP-Marktes, eine stärkere Fokussierung auf den Güterverkehr. Aus diesem Grund empfiehlt Kawamura (2015) sogar einen vom Personenverkehr getrennten Planungsprozess für den Güterverkehr. Seiner Meinung nach würden im Güterverkehr weit kürzere Fortschreibungszyklen von Planungsinstrumenten als im Personenverkehr benötigt, die deren regelmäßige Anpassung ermöglichen. Er schlägt einen Fortschreibungszyklus von ca. 10 Jahren vor. Für den Personenverkehr hingegen sind längere Planungszyklen ausreichend.

Ein Lösungsansatz hierfür ist die Aufstellung eines so genannten **Güterverkehrskonzepts**. Wie in Kapitel 2.4.4 beschrieben, sollte ein kontinuierlich fortgeschriebener, integrierter Verkehrsentwicklungsplan durch Festlegung von strategischen Rahmenbedingungen für die verkehrliche Entwicklung die Grundlage für die Gesamtverkehrsplanung einer Kommune bilden. Eine Konkretisierung der im Verkehrsentwicklungsplan gesetzten Entwicklungsziele sollte durch die Formulierung von Maßnahmenkatalogen in den sonstigen Planungsinstrumenten mit Bezug zum Verkehr (u.a. kommunale Bauleitplanung, Luftreinhalteplan, Lärmaktionsplan, Verkehrskonzepte) erfolgen. Durch die Verabschiedung eines Güterverkehrskonzepts, welches als eigenständige Teilstrategie eines integrierten Verkehrsentwicklungsplans verstanden werden muss, kann eine Kommune hinreichend ihre Strategien und Entwicklungsziele für den kommunalen Güterverkehr im Verkehrsentwicklungsplan dokumentieren. In den formellen und informellen verkehrlichen Planungsinstrumenten können dann aufbauend auf der im Güterverkehrskonzept definierten Strategie für die Güterverkehrsplanung entsprechende Maßnahmenkataloge entwickelt und umgesetzt werden. Durch Gewährleistung der Eigenständigkeit als Teilstrategie des Verkehrsentwicklungsplans kann ein Güterverkehrskonzept flexibel und unabhängig von einer mehrere Jahre dauernden Fortschreibung eines gesamten Verkehrsentwicklungsplans an sich verändernde Gegebenheiten im Güterverkehr angepasst werden.

Ein positives Beispiel für solch ein Güterverkehrskonzept ist das Integrierte Wirtschaftsverkehrskonzept Berlin, mit welchem im Jahr 2005 in Ergänzung zum damals gültigen Stadtentwicklungsplan Verkehr geeignete Maßnahmen zur stadtverträglichen Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs in Berlin aufgezeigt werden sollten. Die Zielsetzungen des Konzeptpapiers orientierten sich bereits am damaligen Stadtentwicklungsplan Verkehr. Zudem wurde explizit auf eine enge inhaltliche Verzahnung mit den sonstigen verkehrlichen Planungsinstrumenten hingewiesen, d.h. dass sich diese am Konzeptpapier orientieren sollten (Senat Berlin 2005). Mittlerweile findet sich im aktuellen Berliner Stadtentwicklungsplan Verkehr eine eigene Teilstrategie namens „Unterstützung des Wirtschaftsverkehrs“, in welcher neben weiteren Maßnahmen u.a. die Fortschreibung des Integrierten Wirtschaftsverkehrskonzepts benannt wird (Senat Berlin 2011). Weniger positiv gestaltet sich bisher die Umsetzung des im Jahr 2000 für die Region Trier-Luxemburg erarbeiteten, grenzüberschreitenden Güterverkehrskonzepts, mit welchem die Region Trier-Luxemburg ihre Rolle als führender Logistikstandort stärken wollte (Dornier

SystemConsult GmbH 2000). Ein kurzer Verweis auf dieses Konzeptpapier zur Güterverkehrsplanung findet sich zwar in einem eigenen Abschnitt zum Wirtschaftsverkehr im 2013 verabschiedeten, als informeller Rahmenplan für die verkehrliche Entwicklung der Stadt zu verstehenden Mobilitätskonzepts der Stadt Trier (Stadt Trier 2013). Eine Fortschreibung des Konzepts blieb bisher aber aus.

Verankerung weicher Transportmanagementmaßnahmen in verkehrlichen Planungsinstrumenten

Auf Grund der wachsenden Anerkennung des Mobilitätsmanagements finden sich (weiche) Mobilitätsmanagementmaßnahmen mittlerweile in vielen Verkehrsentwicklungsplänen. In den weiteren verkehrlichen Planungsinstrumenten werden diese bisher jedoch nur vereinzelt aufgeführt, was neben den weiterhin bestehenden Vorbehalten bei politischen Entscheidern gegenüber weichen Maßnahmen u.a. auch an den in Kapitel 4.5.1 erläuterten unklaren rechtlichen Rahmenbedingungen für die Verankerung von Mobilitätsmanagementmaßnahmen liegen kann (z.B. fehlende rechtliche Absicherung des Begriffs des Mobilitätsmanagements).

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass für die **Aufnahme weicher Transportmanagementmaßnahmen in die verkehrlichen Planungsinstrumente** ähnliche rechtliche Umsetzungshürden bestehen. Zum einen sollte daher auch für weiche Maßnahmen zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung eine Überprüfung der Rechtsgrundlage und ggf. rechtliche Klarstellung auf Bundes- und Landesebene erfolgen, so dass weiche Transportmanagementmaßnahmen bspw. auch für die Bauleitplanung als Handlungsalternativen zur Verfügung stehen. Des Weiteren ist von Bund und Ländern über die Einführung einer gesetzlichen Verpflichtung zur Verankerung weicher Transportmanagementmaßnahmen in Verkehrsentwicklungsplänen und darauf aufbauenden weiteren kommunalen Planungsinstrumenten nachzudenken, um die Umsetzung auf kommunaler Ebene aktiv zu fördern. Zur Umgehung der Rechtsunsicherheit können Kommunen aber schon jetzt auf freiwilliger Basis weiche Transportmanagementmaßnahmen als Teil ihrer Strategie für die Güterverkehrsplanung mittels eines Güterverkehrskonzepts als Teilstrategie des Verkehrsentwicklungsplans verankern.

Regionales Transportmanagementkonzept als Grundlage für das Transportmanagement

Ein wesentlicher Schritt, um das Transportmanagement in der kommunalen Verkehrsplanung zu verankern, scheint die Verabschiedung eines Güterverkehrskonzepts als Teilstrategie eines Verkehrsentwicklungsplans durch jede Kommune zu sein. In diesem Dokument sollte von den Kommunen die gewünschte strategische Ausrichtung in der Güterverkehrsplanung einschließlich geplanter Maßnahmen beschrieben werden. Hierbei sollte explizit schon auf den Einsatz von weichen Transportmanagementmaßnahmen verwiesen werden. Darüber hinaus sollte ebenfalls Bezug genommen werden auf geplante institutionelle Lösungsansätze, d.h. die Klärung der organisatorischen Zuständigkeit sowie die Einrichtung eines Runden Tisches zum Güterverkehr.

Im bisherigen Verlauf der Arbeit wurde herausgearbeitet, dass auf Grund der Überregionalität des Güterverkehrs ein wesentlicher Erfolgsfaktor des Transportmanagements eine ballungsraumweite Herangehensweise darstellt. Dies sollte sich daher zwingend auch in der Struktur der verkehrlichen Planungsinstrumente widerspiegeln. Zur Koordination der Güterverkehrsplanung in einer Region sollte deshalb von den dortigen Kommunen ebenfalls die gemeinsame Verabschiedung eines informellen Planungsinstruments angestrebt werden, welches die gemeinsame Grundlage für das Transportmanagement in der Region bildet. Mit einem solchen **regionalen Transportmanagementkonzept** kann die Umsetzung des Transportmanagements koordiniert und vorangetrieben werden, indem die umzusetzenden Transportmanagementmaßnahmen konkretisiert und Zeithorizonte, Verantwortlichkeiten und Ablauf der Umsetzung dokumentiert werden.

5.6.4. Zielgruppenbezogenes und standortbezogenes Transportmanagement

Im Mobilitätsmanagement wird in die zielgruppenbezogene sowie die standortbezogene Beeinflussung der Personenverkehrsnachfrage unterschieden. Im Rahmen des zielgruppenbezogenen Mobilitätsmanagements werden Personen mit ähnlichem Verkehrsverhalten zu Zielgruppen zusammengefasst und mit an den Bedürfnissen einer Zielgruppe abgestimmten Maßnahmenbündeln beeinflusst. Im standortbezogenen Mobilitätsmanagement hingegen werden zielgruppenübergreifend individuell auf die Verkehrsnachfrage eines Betriebs bzw. einer öffentlichen Einrichtung abgestimmte Mobilitätsmanagementprogramme entwickelt und umgesetzt (vgl. Kapitel 4.5.2).

Zielgruppenbezogenes Transportmanagement

Wie in Kapitel 5.2.1 erläutert wurde, stellt die Ableitung von zielgruppenspezifischen Maßnahmenbündeln für das Transportmanagement auf Grund der starken Heterogenität des Güterverkehrs eine große Herausforderung dar. Die sehr individuelle Transportnachfrage einzelner Unternehmen, gepaart mit der geringen Dichte von Unternehmen mit ähnlichem Transportverhalten, erschwert die einfache Bildung von hinreichend großen Zielgruppen mit homogenem Transportverhalten. Grundsätzlich lassen sich Unternehmen jedoch vereinfacht hinsichtlich ihrer Rolle in der Wertschöpfungskette, ihrem Standort, dem zugehörigen Wirtschaftszweig sowie Produkt- und Transporteigenschaften der transportierten Güter segmentieren, um Zielgruppen für allgemeingültige Maßnahmen wie die Umsetzung von Informationskampagnen oder die Einführung einer Zertifizierung zu bilden. Im Gegensatz ist eine Zielgruppenbildung für die Umsetzung von Maßnahmen, die auf eine aktive Verhaltensänderung abzielen (wie z.B. Veränderungen von Logistik-/Produktionsstrategien), nicht zu empfehlen. Solche Maßnahmen sind betriebsspezifisch auszugestalten, entsprechend sollten Unternehmen hierzu im Rahmen des standortbezogenen Transportmanagements individuell informiert und beraten werden, worauf im folgenden Abschnitt näher eingegangen werden wird.

Transporteure, Empfänger und Versender können als die generischen Zielgruppen des Transportmanagements angesehen werden (vgl. Rühl und Boltze 2017). Wie in Tabelle 13 dargestellt, lassen sich die in Kapitel 5.4 identifizierten Maßnahmen des Transportmanagements diesen drei Zielgruppen zuordnen. Diese Maßnahmenzuordnung schafft einen Überblick über grundsätzlich geeignete Maßnahmen zur Beeinflussung eines Unternehmens aus einer dieser drei Zielgruppen.

In einem nächsten Schritt erfolgt eine Segmentierung nach Standort und Wirtschaftszweig von Unternehmen, mögliche Datengrundlagen hierfür bilden das Handelsregister oder die Mitgliederverzeichnisse von Industrie- und Handelskammern. In Bezug auf ihren Standort können Unternehmen zunächst einem spezifischen Gebiet innerhalb einer Kommune, einer Kommune selbst oder auch einer Region zugeordnet werden. Die Segmentierung nach Wirtschaftszweigen kann auf Grundlage der anerkannten WZ-Code-Klassifizierung (vgl. destatis 2007) vorgenommen werden. Da nicht bei Unternehmen aus allen Wirtschaftszweigen von einem großen Interesse am Transportmanagement auszugehen ist, sollten für die Zielgruppenbildung zwingend Produkt- und Transporteigenschaften der transportierten Güter (z.B. Warenwert, Transportkostenanteil, Zeitkritikalität des Transports) innerhalb der Wirtschaftszweige betrachtet werden

Auf Grundlage dieser Segmentierungskriterien ergeben sich für ausgewählte Transportmanagementmaßnahmen aus Tabelle 13 folgende **Zielgruppen**:

- Auf Grund wachsender kundenseitiger Anforderungen an die Nachhaltigkeit von Transportdienstleistungen sollten **Unternehmen aus Verkehr und Lagerei** durch Informationskampagnen zu Transportmanagementmaßnahmen für Transporteure oder Aktionsprogramme wie Fahrertrainings oder Initiativen zur Nutzung nachhaltiger Transportmittel auf Möglichkeiten zur nachhaltigen Gestaltung ihrer Prozesse aufmerksam gemacht werden

- Erarbeitung eines Anlieferungskonzepts für Innenstadtbereiche zur Verbesserung der Verkehrssituation (z.B. durch Einführung eines Parkraumanagements den Bau von Informations- und Leitsystemen und Maßnahmen zur Priorisierung des Güterverkehrs) in enger Zusammenarbeit mit **Einzelhändlern in Innenstadtlage** als empfangende Unternehmen in verkehrskritischer Lage und **Kurier-/Express- und Paketdiensten** auf Grund der hohen Zeitkritikalität der erbrachten Transportdienstleistung
- Informationskampagnen zu Empfänger-gesteuerter Konsolidierung ggf. in Kombination mit einer finanziellen Förderung hierfür notwendiger Infrastruktur in Wirtschaftszweigen für Unternehmen mit hoher Gestaltungsmacht in der Wertschöpfungskette, wie z.B. die Betreiber großer Einkaufszentren oder die Automobilhersteller in der **Automobilindustrie**
- Informationskampagnen und Entwicklung eines Qualitätssiegels für „verkehrsfreundliche Unternehmen“ aus der **Lebensmittelindustrie** wegen ihrem kundengetriebenen besonderen Interesse an einem nachhaltigen Image
- Schulungsmaßnahmen für Entscheider aus der **Bauindustrie** zur Vermittlung von Methoden zur verkehrsvermeidenden Planung von Baustellenlogistik
- Wirtschaftszweigübergreifende Zertifizierungen für transportierende, empfangende oder verladende **Unternehmen innerhalb eines Ballungsraums**

Standortbezogenes Transportmanagement

Ebenfalls im Transportmanagement sollte versucht werden, möglichst viele individuelle Lösungen für die nachhaltige Gestaltung des Güterverkehrs einzelner Betriebe zu erarbeiten, wie es in vielen Unternehmen bereits schon im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements zur nachhaltigen Optimierung von Mitarbeiter- und Dienstverkehren gemacht wird (vgl. Kapitel 4.5.2). Solche individuellen Lösungen für einzelne Betriebe sind im Besonderen deshalb anzustreben, weil viele Maßnahmen mit großem Wirkungspotenzial für den Verkehr, wie z.B. die Konsolidierung von Transporten oder ein verändertes Produkt- und Verpackungsdesign, aktive Prozessveränderungen von den Unternehmen erfordern. Durch eine individuelle Information, Beratung zu und Unterstützung bei der Implementierung von Transportmanagementmaßnahmen können noch bestehende Umsetzungshemmnisse hinsichtlich Grüner Logistik bestmöglich überwunden werden, indem sowohl über Handlungsalternativen als auch daraus resultierende Vorteile für das Unternehmen aufgeklärt wird.

Wie bereits in Kapitel 5.6.2 angeführt, sollte die Begleitung von Unternehmen bei der Umsetzung von standortbezogenen Transportmanagementkonzepten die Kernaufgabe der regionalen Transportmanagementzentrale sein. Als regionales Kompetenzzentrum für das Transportmanagement sollte sie Unternehmen bei der **Erstellung und Umsetzung eines standortbezogenen Transportmanagementkonzepts** zur Seite stehen, indem sie die folgenden Prozessschritte beachtet:

- Ansprache einzelner Unternehmen durch die Transportmanagementzentrale, bspw. im Rahmen einer allgemeinen Informationskampagne bzw. eines Aktionsprogramms für das Transportmanagement
- bei Interesse eines Unternehmens, Erhebung von dessen spezifischer Ausgangssituation hinsichtlich güterverkehrsrelevanter Prozesse unter Moderation der Transportmanagementzentrale
- Information und Beratung des Unternehmens zu Handlungsalternativen gegenüber dem Status Quo durch die Transportmanagementzentrale
- gemeinsame Identifikation der für das Unternehmen geeigneten Maßnahmen, die an verschiedenen Stellen des Wertschöpfungsprozesses ansetzen sollten; idealerweise unternehmensübergreifend in enger Zusammenarbeit mit den Geschäftspartnern in der Wertschöpfungskette
- Dokumentation des zu implementierenden Maßnahmenbündels sowie getroffener Festlegungen zu Zeithorizont, Verantwortlichkeiten und Ablauf der Umsetzung in einem standortbezogenen Transportmanagementkonzept, ggf. inklusive einer Selbstverpflichtung des Unternehmens zur Benennung eines Transportkoordinators

-
- Prüfung möglicher Synergieeffekte mit einem bereits bestehenden Konzept für das betriebliche Mobilitätsmanagement
 - schrittweise Umsetzung einzelner Maßnahmen durch das Unternehmen,
 - gemeinsame Evaluierung der Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen zur Identifikation von Verbesserungsmöglichkeiten und weiterer Schritte

Analog dem Mobilitätsmanagement obliegt der öffentlichen Hand auch im Transportmanagement eine Vorbildfunktion bei dessen Implementierung, weswegen Kommunen die Implementierung standortspezifischer Transportmanagementkonzepte für öffentliche Einrichtungen forcieren sollten. So empfiehlt sich beispielsweise eine Ergänzung der für viele Verwaltungseinrichtungen bereits bestehenden Mobilitätspläne aus dem betrieblichen Mobilitätsmanagement um ein standortbezogenes Transportmanagementkonzept. Mögliche Maßnahmen eines solchen Konzepts könnten u.a. die Selbstverpflichtung zur Ernennung eines Transportkoordinators, die Erarbeitung eines verkehrsvermeidenden Anlieferungskonzepts in Zusammenarbeit mit den Lieferanten (z.B. für Kantine und Post), das Anstreben einer Zertifizierung der Standortaktivitäten und die Nutzung des Zertifikats für Marketingzwecke sein. Weitere öffentliche Institutionen mit Potenzial für ein eigenes standortspezifisches Transportmanagementprogramm können Krankenhäuser und Universitäten sein, welche meist Empfänger großer Gütermengen sind und im kleineren Rahmen auch als Versender auftreten.

Des Weiteren bietet sich für jegliche Unternehmen aus einer der im vorherigen Abschnitt identifizierten Zielgruppen die Entwicklung eines standortspezifischen Transportmanagementprogramms an. So sind insbesondere Empfänger und Verlader mit großem Güterverkehrsaufkommen, wie produzierende Unternehmen, Einkaufszentren, Großbaustellen oder auch große Hotels, prädestiniert für das standortspezifische Transportmanagement.

Tabelle 13: Zielgruppenbezogene Kategorisierung von Transportmanagementmaßnahmen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zielgruppe	Transportmanagementmaßnahmen
Beeinflussung von Transporteuren	<p>Informations- und Marketingkampagnen mit Aktionsprogramm (z.B. Broschüre mit Best Practices)</p> <p>Kostenfreie individuelle Information und Beratung (z.B. Unterstützung bei Prozessverbesserungen, Bereitstellung von Managementtools)</p> <p>Bereitstellung von On-trip-Informationen (z.B. Informations- und Leitsysteme, Lkw-Empfehlungsnetz)</p> <p>Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen (z.B. Fahrertraining zu energieeffizientem Fahren, Schulung von Disponenten zu verkehrsvermeidender Touren- und Routenplanung, Ausbildung von Transportkoordinatoren)</p> <p>Zertifizierungsprogramme (z.B. Verleihung eines Zertifikats bei Umsetzung eines Handlungskonzepts zur Effizienzsteigerung von Transporten)</p> <p>Förderung von Kooperationen zwischen Transporteuren (z.B. Güterverkehrszentren zur Bündelung von Transporten, gemeinsame Nutzung von logistischer Infrastruktur)</p> <p>Initiativen zur Nutzung nachhaltiger Transportmittel auf der letzten Meile (z.B. von Elektrofahrzeugen oder Lastenrädern)</p> <p>Priorisierung des Güterverkehrs (z.B. Bevorrechtigung an signalisierten Knotenpunkten, Nutzung von Busspuren)</p> <p>Nutzung der Gestaltungsmöglichkeiten der Bauleitplanung (z.B. verkehrsvermeidende Bauleitplanung, Logistikkonzepte im Rahmen der Baugenehmigung)</p> <p>Erlass von räumlichen, zeitlichen und fahrzeugabhängigen Fahrverboten (z.B. Lkw-Durchfahrverbote, (Lkw-)Nachtfahrverbote, Umweltzonen)</p> <p>Umsetzung eines Parkraummanagements (z.B. Ausweisung von Ladebuchten, Online-Tool zur Reservierung von Ladebuchten)</p> <p>Erlass von Geschwindigkeitsbeschränkungen</p> <p>Einführung einer City-Maut</p>
Beeinflussung von Empfängern	<p>Informations- und Marketingkampagnen mit Aktionsprogramm (z.B. Broschüre mit Best Practices)</p> <p>Kostenfreie individuelle Information und Beratung (z.B. Beratung zu Anpassungsmöglichkeiten von Produktions-/Lieferstrategien und Empfänger-gesteuerter Konsolidierung)</p> <p>Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen (z.B. Ausbildung von Transportkoordinatoren)</p> <p>Zertifizierungsprogramme (z.B. Zertifikat für „verkehrsfreundliches Unternehmen“ bei Bündelung von Anlieferungen)</p> <p>Förderung von Zusammenarbeit zwischen Transporteuren und Empfängern (z.B. Förderung von logistischer Infrastruktur zur Deponierung von Lieferungen bei Abwesenheit des Empfängers oder Frachtbörsen)</p> <p>Flexibilisierung und Staffelnung von Lieferzeitfenstern (z.B. Anpassung bestehender Lieferzeitbeschränkungen, Förderung von zeitlicher Verlagerung von Anlieferungen in die Nachtstunden)</p> <p>Nutzung der Gestaltungsmöglichkeiten der Bauleitplanung (z.B. Verkehrsvermeidende Bauleitplanung, Logistikkonzepte im Rahmen der Baugenehmigung)</p>
Beeinflussung von Verladern	<p>Informations- und Marketingkampagnen mit Aktionsprogramm (z.B. Broschüre mit Best Practices)</p> <p>Kostenfreie individuelle Information und Beratung (z.B. Beratung zu logistikoptimiertem Produkt- und Verpackungsdesign)</p> <p>Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen (z.B. Ausbildung von Transportkoordinatoren)</p> <p>Zertifizierungsprogramme (z.B. Zertifikat für „verkehrsfreundliches Unternehmen“ bei Kooperation mit Wettbewerbern)</p> <p>Kampagnen für Regionalvermarktung</p> <p>Nutzung der Gestaltungsmöglichkeiten der Bauleitplanung (z.B. Verkehrsvermeidende Bauleitplanung, Logistikkonzepte im Rahmen der Baugenehmigung)</p>

6. Exemplarische Konzeption des Transportmanagements in der Metropolregion FrankfurtRheinMain

Im folgenden Kapitel wird exemplarisch ein Transportmanagementkonzept für die Metropolregion FrankfurtRheinMain (Region FRM) entwickelt. Die Region FRM ist einer der bedeutendsten Wirtschaftsräume in Deutschland und gilt wegen ihrer interkommunalen Zusammenarbeit in der Verkehrspolitik als Vorbild für andere Regionen. Nach einer einführenden Beschreibung des Untersuchungsgebiets wird der auf Grundlage der Ergebnisse zweier Befragungen von Kommunen aus der Region FRM und Unternehmen aus dem Kammerbezirk der IHK Darmstadt ermittelte Status Quo der Güterverkehrsplanung in der Region FRM dargestellt. Daraufhin werden Möglichkeiten zur Implementierung des Transportmanagements in der Region diskutiert und entsprechende Handlungsempfehlungen gegeben.

6.1. Beschreibung der Metropolregion FrankfurtRheinMain als Untersuchungsgebiet

6.1.1. Daten und Fakten zur Region FRM

Die Region FRM besteht aus den kreisfreien Städten Frankfurt am Main, Wiesbaden, Offenbach am Main, Darmstadt, Mainz, Worms und Aschaffenburg sowie 18 Landkreisen in den Bundesländern Hessen, Rheinland-Pfalz und Bayern und umfasst damit insgesamt 468 Kommunen (siehe Abbildung 34). Sie ist mit ca. 5,6 Mio. Einwohnern, 3 Mio. Erwerbstätigen und einem Bruttoinlandsprodukt von 216 Mrd. Euro einer der bedeutendsten Wirtschaftsräume in Deutschland und Europa (Regionalverband FRM 2016).



Abbildung 34: Metropolregion FrankfurtRheinMain
(Quelle: IKM 2016)

Mit dem Flughafen Frankfurt am Main, den Bahnhöfen Frankfurt Hauptbahnhof und Flughafen Fernbahnhof, den Autobahnen A3 und A5 mit dem Frankfurter Kreuz sowie ergänzenden regionalen und lokalen Verbindungen verfügt die Region FRM über eine sehr gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur (ivm 2011). Zu den wichtigsten Wirtschaftsbranchen in der Region FRM zählen der Maschinenbau, die Finanzwirtschaft, Verkehr und Lagerei sowie die Chemie- und Pharmaindustrie (WF FRM 2016).

6.1.2. Güterverkehr in der Region FRM

Wie für viele andere Kommunen liegen auch für die Region FRM nur vereinzelte **Daten zum Güterverkehr** vor. Im Jahr 2010 wurde im Auftrag der ivm GmbH eine Studie zum Wirtschaftsverkehr in Hessen durchgeführt, welche im Folgenden als wesentliche Quelle zur Beschreibung des Güterverkehrs in der Region FRM herangezogen wird.

Im Jahr 2006 betrug das **Güterverkehrsaufkommen** mit Quelle und/oder Ziel in Hessen oder der Stadt Mainz 314 Mio. Tonnen. Zusätzlich wurden 167 Mio. Tonnen Güter vom Durchgangsverkehr durch Hessen transportiert. Insgesamt wurden somit 481 Mio. Tonnen Güter in Hessen transportiert, was einem Anteil von 13 % des bundesdeutschen Güteraufkommens in 2006 entsprach. Im Quell-Ziel-Verkehr entfällt der größte Anteil am Güteraufkommen auf das Baugewerbe, welches vorrangig im Regional- und Nahbereich Güter transportiert. Zudem entfallen große Anteile auf den Transport von hochwertigen Halb- und Fertigwaren aus dem Verarbeitenden Gewerbe sowie Versorgungsverkehre des Handels mit Halb- und Fertigwaren sowie Nahrungsmitteln (siehe Abbildung 36). Im Durchgangsverkehr dominiert der Transport von Halb- und Fertigwaren mit dem kombinierten Verkehr (mit Containern und Wechselbrücken), woraus sich ein hohes Potenzial für logistische Dienstleistungen für regionale Logistikunternehmen ergibt (siehe Abbildung 37) (ivm 2010).

Sowohl der Transport von Gütern im Binnenverkehr in der Region als auch im Quell- und Zielverkehr erfolgt fast ausschließlich mit dem **Straßengüterverkehr** mit Modal Split-Anteilen von 98,5 % bzw. 88-92 %. Bahn und Binnenschiff spielen bei diesen Verkehrsrelationen nur eine sehr untergeordnete Rolle, wohingegen im Durchgangsverkehr signifikant größere Gütermengen auf diese beiden Verkehrsträger entfallen. Fast 75 % aller Schienengüterverkehrstransporte sind bspw. dem Durchgangsverkehr zuzurechnen, während nur rund 18 % des Aufkommens im Straßengüterverkehr weder Quelle noch Ziel in Hessen bzw. Mainz haben (ivm 2010).

Das Güterverkehrsaufkommen soll bis 2030 um rund 30 % auf 643 Mio. Tonnen zunehmen. Wegen struktureller Veränderungen der regionalen Wirtschaftsstruktur sowie der weiter fortschreitenden wirtschaftlichen Integration Europas ist bei allen Verkehrsträgern vor allem mit einer weiteren Zunahme des Durchgangsverkehrs zu rechnen (siehe Abbildung 35). Im Quell-Ziel-Verkehr werden anteilig weniger Baustoffe transportiert werden, wohingegen mit einem starken Wachstum der Transporte von Halb- und Fertigteilen für das Verarbeitende Gewerbe und den Handel sowie von Nahrungsmitteln zu rechnen ist. Der Durchgangsverkehr wird noch stärker als bisher vom Transport von Halb- und Fertigteilen dominiert werden (ivm 2010).

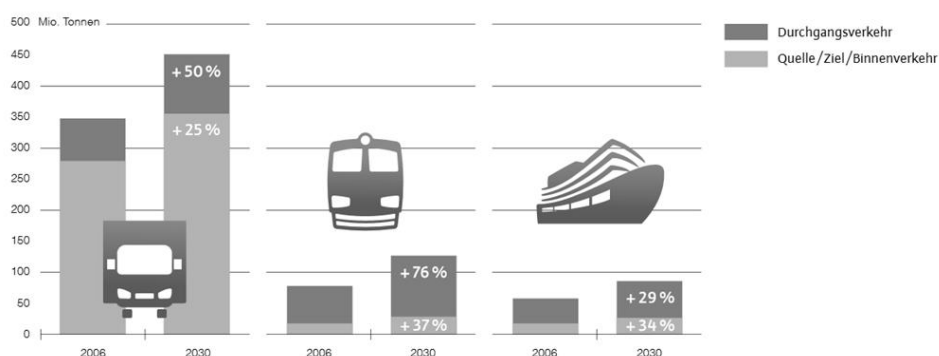


Abbildung 35: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens verschiedener Verkehrsträger in Hessen und Mainz zwischen 2006 und 2030
(Quelle: ivm 2011, S. 25)

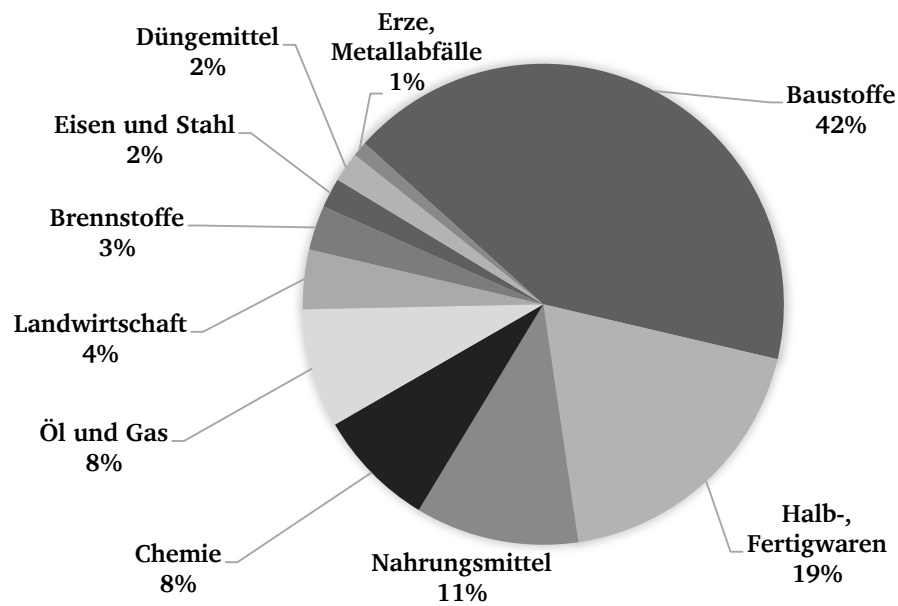


Abbildung 36: Anteile der Güterabteilungen am gesamtmodalen Aufkommen des Quell-Ziel-Verkehrs in Hessen 2006
(Quelle: Eigene Darstellung nach ivm GmbH 2010)

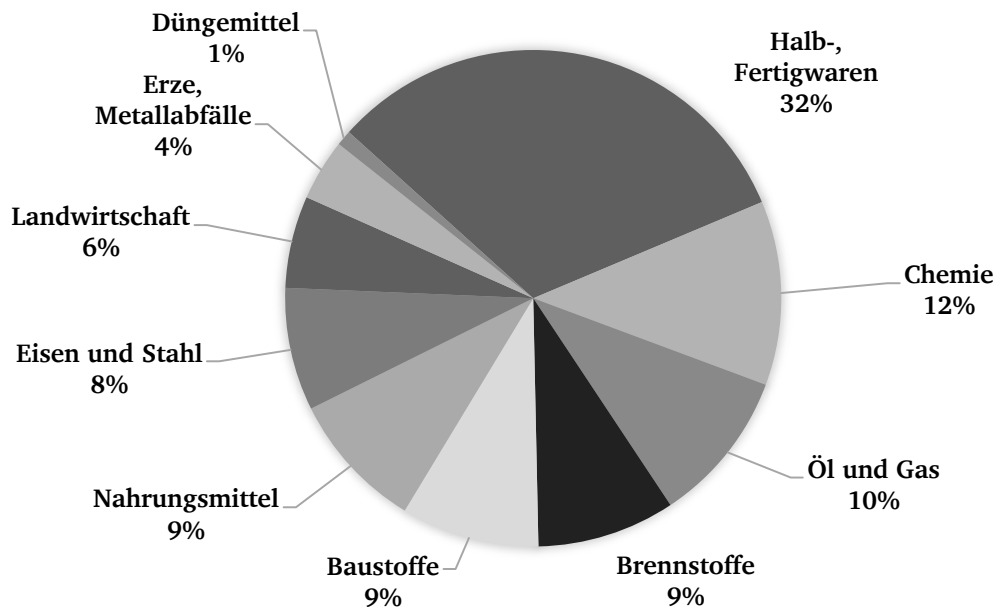


Abbildung 37: Anteile der Güterabteilungen am gesamtmodalen Aufkommen des Durchgangsverkehrs in Hessen 2006
(Quelle: Eigene Darstellung nach ivm GmbH 2010)

6.1.3. Wesentliche Akteure der regionalen Güterverkehrsplanung

Die Region FRM gilt wegen ihrer langjährigen guten Zusammenarbeit in der regionalen Verkehrsplanung als Vorbild für andere Regionen (FGSV 2013). Als zwei der wesentlichen Treiber dieser positiven Entwicklung werden die ivm GmbH und der Regionalverband FrankfurtRheinMain angesehen (FGSV 2013). Beide Institutionen prägen ebenfalls die Güterverkehrsplanung der Region. Darüber hinaus spielen die regionalen Industrie- und Handelskammern sowie zunehmend auch das House of Logistics und Mobility (HOLM) eine besondere Rolle für die Güterverkehrsplanung, weswegen diese vier Akteure und deren Aktivitäten im Folgenden näher vorgestellt werden sollen.

Mit der **ivm GmbH** wurde 2005 eine interkommunale Organisation geschaffen, die im Auftrag ihrer öffentlichen Gesellschafter (Land Hessen, Land Rheinland-Pfalz, Stadt Frankfurt am Main, Rhein-Main-Verkehrsverbund sowie kreisfreie Städte und Landkreise der Region FRM) die Koordination und Entwicklung eines interkommunalen Mobilitäts- und Verkehrsmanagements in der Region FRM übernimmt (ivm o.J.). Seitdem hat die ivm GmbH durch zahlreiche Studien und Pilotprojekte insbesondere die Umsetzung des Mobilitätsmanagements in der Region vorangetrieben. Ein Arbeitsschwerpunkt hierbei liegt auf der Weiterentwicklung des betrieblichen Mobilitätsmanagements. U.a. wurden im Rahmen des Projekts „südhessen effizient mobil“ von der ivm GmbH innerhalb von drei Jahren insgesamt 35 Unternehmen in der Region bei der Entwicklung eines betrieblichen Mobilitätsprogramms beraten (Bruns 2014). Darauf aufbauend entwickelte die ivm GmbH in Zusammenarbeit mit Gebietskörperschaften und der IHK Darmstadt ein Zertifizierungsprogramm für betriebliches Mobilitätsmanagement, mit welchem große Verkehrserzeuger aus der Region bei der Planung und Umsetzung eines standortbezogenen Mobilitätsmanagementprogramms unterstützt werden und sich öffentlichkeitswirksam auszeichnen lassen können (IHK Darmstadt 2015). Zudem wurden von der ivm GmbH auch erste Projekte zur nachhaltigen Gestaltung des Güterverkehrs in der Region angestoßen. Im Jahr 2010 wurde eine Studie zum Wirtschaftsverkehr in Hessen in Auftrag gegeben, deren wesentliche Inhalte in Kapitel 6.1.2 bereits vorgestellt wurden. Basierend darauf forderte die ivm GmbH dann in ihrem „Mobilitätsmasterplan Region Frankfurt RheinMain“ von 2011, dass dem Güterverkehr in der Region FRM mehr Beachtung geschenkt und zukünftig eine integrierte Betrachtung von Personen- und Güterverkehren erfolgen müsse. Darüber hinaus wurde in diesem Positionspapier die Umsetzung konkreter Maßnahmen zur nachhaltigen Gestaltung des Verkehrs vorgeschlagen (ivm 2011). In diesem Kontext wurde von der ivm GmbH ebenfalls das Lkw-Empfehlungsnetz für die Region FrankfurtRheinMain entwickelt (siehe Kapitel 5.4.3).

Der **Regionalverband FrankfurtRheinMain (RV FRM)** ist 2011 aus dem Umlandverband Frankfurt (UVF) bzw. dem Planungsverband Frankfurt/Rhein-Main (PV FRM) als dessen Nachfolgeorganisation hervorgegangen. Nach einer am Protest der Umlandgemeinden von Frankfurt gescheiterten Gründung einer Regionalstadt Frankfurt wurden dem UVF bei seiner Gründung im Jahr 1975 per Gesetz zahlreiche kommunale Aufgaben, wie u.a. die regionale Flächennutzungs- und Generalverkehrsplanung, übertragen. Jedoch wurde der UVF von den regionalen Kommunen niemals mit ausreichenden Entscheidungskompetenzen ausgestattet, so dass er in 2001 in den PV FRM aufging. Der PV FRM wurde mit deutlich geringeren Kompetenzen ausgestattet und sein Wirken im Wesentlichen auf die regionale Flächennutzungsplanung beschränkt. Der heute bestehende RV FRM hat diese Aufgabe übernommen und gilt nunmehr als treibende Kraft der Regionalentwicklung in der Region FRM (Rolko 2013). Darüber hinaus wirkt der Regionalverband in der Verkehrsplanung. So hält er seit zwei Dekaden eine regionale Verkehrsdatenbasis vor, welche als Datengrundlage für kommunale wie auch regionale Verkehrsplanungen dienen kann (FGSV 2013). Zudem engagiert sich der Regionalverband in der modalen Verlagerung und wirkte nach Identifikation des Bedarfs bei Eisenbahnverkehrsunternehmen der Region (vgl. Regionalverband FRM 2011) am Aufbau einer Online-Transportbörse für den Schienengüterverkehr im Rahmen eines EU-Förderprojekts mit (Endemann und Kaspar 2011; Bruns et al. 2012).

Weitere wichtige Akteure für die Güterverkehrsplanung in der Region FRM sind die hiesigen **Industrie- und Handelskammern** (IHK), welche ihrem gesetzlichen Auftrag entsprechend regelmäßig Anforderungen der Wirtschaft an die Kommunalpolitik formulierten. Im Jahr 1991 wurde bspw. das IHK-Forum Rhein-Main gegründet, ein Zusammenschluss der zehn Industrie- und Handelskammern der Region FRM, um gebündelt die Interessen der Unternehmen in der Metropolregion vertreten zu können (Rolko 2013). Bereits 2007 forderte eine Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus der Vorgängerorganisation des Regionalverbands, dem IHK-Forum Rhein-Main und weiteren regionalen Institutionen, dass zur effizienteren Nutzung der Verkehrsinfrastruktur in der Region FRM u.a. regionale Logistikkonzepte zur Verkehrsvermeidung und neue Lieferkonzepte für die letzte Meile zum Einsatz kommen sollten (PVFRM 2007). Im Rahmen eines von der IHK Frankfurt initiierten Expertenworkshops im Mai 2011 zur „Zukunft der Mobilität in FrankfurtRheinMain“ wurde die Notwendigkeit eines regionalen Vorgehens zur Bewältigung der Güterverkehrsprobleme erkannt und von den Experten eine enge Zusammenarbeit der Kommunen sowie die Gründung eines Runden Tisches zum Güterverkehr empfohlen. Des Weiteren wurden u.a. die Prüfung von Möglichkeiten zur zeitlichen Verlagerung von Anlieferungen in Zusammenarbeit mit Empfängern und die Schaffung von Paketabholstationen als vielversprechende Lösungsansätze identifiziert (IHK Frankfurt et al. 2012). Ein Jahr nach dem Workshop zur Zukunft der Mobilität in der gesamten Metropolregion ergab eine im Mai 2012 abgehaltene Zukunftsklausur zum Wirtschaftsverkehr in Frankfurt sehr ähnliche Ergebnisse. Kernforderungen dieses Workshops waren die Schaffung einer Arbeitsgruppe zum Wirtschaftsverkehrs in Frankfurt, die Verbesserung der Datenlage zum Wirtschaftsverkehr, die Implementierung eines Mobilitätsinformationssystems sowie die Auseinandersetzung mit Kosten und Nutzen des Mobilitätsverhaltens (IHK Frankfurt 2012). In Folge dessen wurde in 2013 auf Initiative der IHK Frankfurt und des **House of Logistics and Mobility** (HOLM) der Arbeitskreis „Frankfurter Wirtschaftsverkehr“ gegründet (Schultheis 2015). Das HOLM, eine vom Land Hessen, Kommunen, Wirtschaftsunternehmen und Hochschulen gemeinsam gegründete Institution, versteht sich als interdisziplinäres Forschungs- und Bildungszentrum für Logistik und Mobilität und engagiert sich zunehmend für die Güterverkehrsplanung in der Region (HOLM o.J.). Der Arbeitskreis „Frankfurter Wirtschaftsverkehr“ hat seitdem mehrfach getagt und es wurden Fachgruppen zur Vertiefung einzelner Themen gegründet. Die „Fachgruppe Status Quo: Datengrundlage und Modellierung“ arbeitet an der Verbesserung der Datengrundlage zum Wirtschaftsverkehr für FrankfurtRheinMain (Schultheis 2015), hierzu wurden in einem vom Arbeitskreis initiierten Forschungsprojekt Daten zum Wirtschaftsverkehr in der Frankfurter Innenstadt erhoben (vgl. Schäfer et al. 2016). Die zweite Fachgruppe mit dem Themenschwerpunkt „Bauverkehre“ befasst sich mit nachhaltigen Baulogistiklösungen, während die Fachgruppe „Last Mile Logistics“ neue Kooperationsmodelle für die Letzte Meile im Güterverkehr untersucht (Schultheis 2015).

Wohlweislich auch auf Grund der Aktivitäten dieses Arbeitskreises gewinnt der Güterverkehr an Stellenwert in der Verkehrsplanung der **Stadt Frankfurt am Main**, dem wirtschaftlichen Zentrum der Region FRM. Seit Anfang 2016 ist die Stadt Frankfurt ebenfalls an dieser Kooperation beteiligt. Mittelfristig sollen zudem ansässige Unternehmen in die Maßnahmenentwicklung eingebunden werden (HOLM 2016). Darüber hinaus sind erste Aktivitäten zur Umsetzung von City-Logistik-Maßnahmen zu beobachten. Nachdem die „Verbesserung des Güterausstauschs als eine Grundlage der regionalen Entwicklung“ (Regionalverband FRM 2013, S. 9) in das Leitbild der Region aufgenommen und der Regionale Flächennutzungsplan von 2010 die Umsetzung von City-Logistik-Maßnahmen empfiehlt (RV Südhessen 2011), wird momentan in Frankfurt als erster Kommune in der Region ein neues City-Logistik-Konzept umgesetzt. Zum einen wird in einem Modellversuch in Zusammenarbeit mit vier Kurier-/Express- und Paketdiensten die Umsetzung eines Mikro-Depot-Konzepts für die Innenstadt erprobt. Hierfür werden morgens mit Paketen beladene Container per Lkw als so genannte Mikrodepots an mehreren Straßen in der Innenstadt aufgestellt; für die Auslieferung an den Endkunden sollen hingegen nachhaltige Transportmittel, bspw. Lastenfahräder, verwendet werden. Am Tagessende soll der Container wiederum von einem Lkw abgeholt werden (Schultheis 2015; Riebsamen 2016). Zum

anderen wurden für die Verbesserung der innerstädtischen Verkehrssituation als weitere Maßnahme Ladezonen für den Lieferverkehr ausgewiesen, für alle sonstigen Verkehrsteilnehmer hingegen gilt auf diesen Flächen von nun an ein absolutes Halteverbot (Riebsamen 2016).

6.2. Befragungen von Kommunen und Unternehmen

6.2.1. Inhalte und Struktur der Befragung von Kommunen

Für die Befragung der Kommunen wurde ein **schriftlicher Fragebogen** eingesetzt, da der jeweilige Adressat, das heißt die Person, welche innerhalb der Kommune den Fragebögen beantworten wird, nicht bekannt war. Daher wurden die Fragebögen in einem zweistufigen Verfahren zunächst als Anhang eines persönlichen Briefs und gesondert nochmals als Email an die BürgermeisterInnen der Kommunen versendet. Hierdurch wurde sowohl eine persönliche Beantwortung des Fragebogens durch die BürgermeisterInnen als auch eine interne Weitergabe des Fragebogens an die zuständige Verwaltungseinheit ermöglicht. Nach Ablauf einer ersten Antwortfrist wurde per Telefon und Email nachgefasst, um weitere Antworten zu generieren.

Die Kommunen wurden zu folgenden **Themenkomplexen** befragt:

- Verkehrliche Probleme in der Kommune und die Rolle des Güterverkehrs,
- Berücksichtigung des Güterverkehrs in der kommunalen Verkehrsplanung,
- Austausch mit anderen Kommunen zu Güterverkehrsthemen und Anforderungen an solch einen interkommunalen Austausch,
- Austausch mit Unternehmen zu Güterverkehrsthemen und Anforderungen an solch einen Austausch.

Der detaillierte Fragebogen ist unter C-1 im Anhang zu finden.

Die Auswahl der angeschriebenen **Kommunen** erfolgte auf Grundlage des Systems der zentralen Orte¹² in der Region. Zunächst wurden alle Mittelzentren und Oberzentren in der Metropolregion FrankfurtRheinMain (n=85) angeschrieben, da die wirtschaftliche Tätigkeit und somit auch die Güterverkehrsintensität maßgeblich von der Wirtschaftsstruktur einer Stadt bestimmt wird. Die angeschriebenen Mittelzentren und Oberzentren wurden den momentan für die Region gültigen Regionalplänen entnommen (vgl. RV Südhessen 2011; RV Mittelhessen 2011; RV Nordhessen 2010; RPV BU 2011; PGRN 2015). Darüber hinaus erhielten auch alle Unterzentren und Kleinzentren in den Landkreisen Groß-Gerau, Bergstraße, Darmstadt-Dieburg und dem Odenwaldkreis (n=58) einen Fragebogen. Hierdurch sollte ebenfalls ein Einblick in die Güterverkehrsplanung kleiner Kommunen gewonnen werden. Insgesamt wurden somit 143 Kommunen in der Region FRM angeschrieben.

¹² „Zentrale Orte und soweit erforderlich zentralörtliche Siedlungsbereiche innerhalb der Gemeinden mit zentralörtlichen Funktionen sind festzulegen und so zu bestimmen, dass die zentralen Einrichtungen landesweit entsprechend dem Bedarf der Bevölkerung innerhalb des jeweiligen Verflechtungsbereichs in zumutbarer Entfernung angeboten werden. [...] *Oberzentren* sind Großstädte mit möglichst 100.000 Einwohnern im städtebaulich zusammenhängenden Bereich oder auch Städte mit im Ansatz großstädtischem Charakter. Sie sind Standorte hochwertiger spezialisierter Einrichtungen mit z.T. landesweiter, nationaler oder sogar internationaler Bedeutung. Sie bieten Agglomerationsvorteile für die gesamte Region und sind Verknüpfungspunkte großräumiger und regionaler Verkehrssysteme. [...] *Mittelzentren* haben mittelstädtischen Charakter und weisen möglichst 7000 Einwohner im zentralen Ortsteil auf. Sie sind Standorte für gehobene Einrichtungen im wirtschaftlichen, kulturellen, sozialen und politischen Bereich, sowie für weitere private Dienstleistungen. Sie sind Verknüpfungspunkte der öffentlichen Nahverkehrsbedienung. [...] Mittelzentren können auf Grund ihrer Größe, regionalen Bedeutung und Ausstattung mit oberzentralen Einrichtungen in Teilbereichen Versorgungsaufgaben für den Oberbereich erfüllen. [...] *Unterzentren* sind Standorte zur Konzentration von Einrichtungen der überörtlichen Grundversorgung mit Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs für die Einwohner des Nahbereichs. Neben den Unterzentren, die das volle Spektrum von Einrichtungen des täglichen Bedarfs anbieten sollen, können im Rahmen der Regionalplanung Gemeindezentren als *Kleinzentren* bestimmt werden, die im Nahbereich ergänzende Funktionen zu den Unterzentren erfüllen.“ (HMWVL 2000, S. 19–21)

Tabelle 14: Grundgesamtheit und Rücklauf der Befragung der Kommunen (n=143 Fragebögen)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zentrale Orte	Rücklauf	Rücklaufquote	Ausschöpfungsquote	Anteil am Gesamtnettorücklauf
Oberzentren	6/9	67 %	56 %	10 %
Mittelzentren	26/77	34 %	30 %	48 %
Unterkentren	12/26	46 %	35 %	19 %
Kleinentren	12/31	48 %	35 %	23 %
insgesamt	59/143	41%	34%	100 %

48 Kommunen sendeten einen ausgefüllten Fragebogen zurück. Zwei Drittel der Oberzentren in der Region beantworteten den Fragebogen, während von den Mittelzentren wie auch den kleineren Kommunen ungefähr jede dritte an der Befragung teilgenommen hat. Weitere elf Kommunen teilten mit, dass auf Grund mangelnder Relevanz der Thematik für sie oder eines zu hohen Aufwands eine Beantwortung des Fragebogens nicht möglich sei. Hieraus ergibt sich eine **Ausschöpfungsquote** der Befragung von 34 % (siehe Tabelle 14).

6.2.2. Inhalte und Struktur der Befragung von Unternehmen

Für die Befragung von Unternehmen aus dem Kammerbezirk der IHK Darmstadt wurden ebenfalls auf dem Postweg **schriftliche Fragebögen** versendet. Diese wurden jeweils an die im Mitgliederverzeichnis der IHK Darmstadt hinterlegte Ansprechperson des Unternehmens versendet.

Die Unternehmen wurden zu folgenden **Themenkomplexen** befragt:

- Erfahrungen mit (neg.) Auswirkungen ausgewählter Verkehrsmaßnahmen,
- Erfahrungen mit der Beteiligung am Entscheidungsprozess zu Verkehrsmaßnahmen bzw. der Kommunikation und Kooperation mit der Öffentlichen Hand,
- Anforderungen an eine Beteiligung am Entscheidungsprozess zu Verkehrsmaßnahmen.

Siehe Anhang C-2 für den detaillierten Fragebogen.

Es wurden Unternehmen aus den Wirtschaftszweigen „Produzierendes Gewerbe“, „Baugewerbe“ und „Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen“, „Verkehr und Lagerei“ und „Gastgewerbe“ innerhalb des Kammerbezirks der IHK Darmstadt Rhein Main Neckar befragt, welche in Kapitel 0 als Zielgruppen des Transportmanagements identifiziert wurden. Das Handeln von Unternehmen aus diesen Wirtschaftszweigen hat eine große Nähe zu Transport und Mobilität. Es kann daher angenommen werden, dass Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf Prozesse dieser Unternehmen vergleichsweise häufiger auftreten als bei Unternehmen anderer Wirtschaftszweige und Unternehmen aus den genannten Wirtschaftszweigen deshalb ein größeres Interesse an einem Austausch zu Themen rund um den Güterverkehr haben. Zum Stichtag der Befragung umfassten diese Wirtschaftsbereiche insgesamt 10.462 Unternehmen (siehe Tabelle 15).

Unter Annahme eines ähnlichen Verhaltens der Akteure eines Wirtschaftszweigs wurden mittels einer proportional geschichteten Zufallsstichprobe 4.000 Unternehmen aus den genannten Wirtschaftszweigen angeschrieben, so dass ca. 38 % aller Unternehmen aus einem Wirtschaftszweig einen Fragebogen per Post erhielten.

Tabelle 15: Grundgesamtheit und Rücklauf der Befragung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Wirtschaftszweig (WZ)	Code WZ 2008	Anzahl Mitgliedsunternehmen IHK Darmstadt (Stand: 01/2016)	Anteil an Grundgesamtheit	Antworten/ versandte Fragebögen je WZ	Ausschöpfungsquote	Anteil an Gesamt- nettorücklauf
Verarbeitendes Gewerbe	10-33	1.753	16,8 %	30/670	4,5 %	19,0 %
Baugewerbe	41-43	586	5,6 %	12/224	5,4 %	7,6 %
Handel; Instandhaltung u. Reparatur Kfz	45-47	6.222	59,5 %	86/2379	3,6 %	54,4 %
Verkehr und Lagerei	49-53	1.114	10,6 %	27/426	6,3 %	17,1 %
Gastgewerbe	55-56	787	7,5 %	3/301	1,0 %	1,9 %
insgesamt		10.462	100 %	158/4.000	4,0 %	100 %

Tabelle 16: Wirtschaftszweig, Unternehmensgröße und Standort der teilnehmenden Unternehmen
(Quelle: Eigene Darstellung)

	Verarbeitendes Gewerbe	Baugewerbe	Handel	Transport und Logistik	Gastgewerbe	Summe
Unternehmensgröße^{*,**}						
Kleinstunternehmen	9	5	41	8	1	64
Kleines Unternehmen	12	5	28	12	0	57
Mittleres Unternehmen	5	1	6	4	2	18
Großes Unternehmen	4	0	6	3	0	13
Gebietskörperschaft						
Stadt Darmstadt	3	0	19	5	1	28
Landkreis Darmstadt-Dieburg	6	3	30	8	1	48
Landkreis Bergstraße	8	1	19	3	1	32
Landkreis Groß-Gerau	4	7	9	9	0	29
Odenwaldkreis	9	1	9	2	0	21

* nach Definition der Kommission der Europäischen Union (2003):

Kleinstunternehmen: Anzahl Beschäftigte <10, Umsatz ≤ 2 Mio. €

Kleines Unternehmen: Anzahl Beschäftigte <50, Umsatz ≤ 10 Mio. €

Mittleres Unternehmen: Anzahl Beschäftigte <250, Umsatz ≤ 50 Mio. €

Großes Unternehmen: Anzahl Beschäftigte >250, Umsatz > 50 Mio. €

** 6 Unternehmen machten keine Angaben zu Mitarbeiterzahl und/oder Umsatz, so dass keine Zuordnung zu einer Unternehmensgrößenklasse vorgenommen werden konnte.

176 Unternehmen sendeten einen ausgefüllten Fragebogen zurück (Rücklaufquote: 4,4 %), wovon 18 Fragebögen auf Grund von Irrläufern, nicht eindeutiger Zuordnung zu einem Wirtschaftszweig oder mangelnder Relevanz für das befragte Unternehmen aussortiert werden mussten. Demnach konnten insgesamt 158 Fragebögen für die Auswertung herangezogen werden, was einer **Ausschöpfungsquote** von 4,0 % entspricht (siehe Tabelle 15).

Vergleichsweise viele Antworten gab es von Unternehmen aus „Transport und Lagerei“ sowie dem „Baugewerbe“; es beteiligten sich ebenfalls überdurchschnittlich viele Unternehmen aus dem verarbeiteten Gewerbe. Die Ausschöpfungsquote des Handels ist etwas unterdurchschnittlich. Mit lediglich drei Antworten haben sich zu wenige Unternehmen aus dem Gastgewerbe beteiligt, so dass dieser Wirtschaftszweig mangels Belastbarkeit der Aussagen nicht weiter betrachtet wird. Es ist anzunehmen, dass in diesem Wirtschaftszweig die Thematik der Umfrage auf mangelndes Interesse gestoßen ist.

Innerhalb des Teilnehmerkreises der Umfrage sind Unternehmen aller Größenklassen aus fast allen befragten Wirtschaftszweigen vertreten. Darüber hinaus sind die teilnehmenden Unternehmen gleichermäßig innerhalb des Kammerbezirks der IHK Rhein Main Neckar angesiedelt (siehe Tabelle 16).

Auf Grund der ähnlichen Häufigkeitsverteilungen von Grundgesamtheit und Nettorücklauf kann von einer guten Belastbarkeit der Umfrageergebnisse ausgegangen werden. Die prozentuale Verteilung des Rücklaufs gleicht der Anzahl an Unternehmen in den verschiedenen Wirtschaftszweigen im Kammerbezirk der IHK Darmstadt Rhein Main Neckar. Ebenso sind Meinungen von Unternehmen verschiedener Größe sowie aus unterschiedlichen Regionen in die Auswertung eingeflossen. Es kann demnach davon ausgegangen werden, dass die Umfrageergebnisse gut das Meinungsbild der Unternehmen aus den befragten Wirtschaftszweigen im Kammerbezirk der IHK Rhein Main Neckar widerspiegeln.¹³

6.3. Ergebnisse der Befragungen

6.3.1. Verkehrsprobleme in den Kommunen

Die größten verkehrsbedingten Probleme der Kommunen in der Region FRM sind hohe Lärmemissionen, Infrastrukturschäden sowie Einschränkungen der Verkehrssicherheit. Die in der öffentlichen Diskussion häufig thematisierten Feinstaub- und Stickoxidemissionen des Verkehrs hingegen wurden nur von 29 % bzw. 27 % aller Kommunen als Problem benannt. Darüber hinaus sieht nur jede fünfte Kommune wegen der CO₂-Emissionen des Verkehrs einen akuten Handlungsbedarf (siehe Abbildung 38).

Dieses Bild differenziert sich bei einem gesonderten Blick auf die verkehrsbedingten Probleme in Kommunen unterschiedlicher Größe. Während in den Kleinzentren Infrastrukturschäden als das gravierendste verkehrsbedingte Problem wahrgenommen werden, haben viele Unterzentren mit Verkehrslärm zu kämpfen. In den Oberzentren der Region FRM hingegen sind die verkehrlichen Stickoxidemissionen ein Thema, viele sehen ebenfalls im Parken in zweiter Reihe ein Problem (siehe Anhang C-3).

Der Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen ist der größte Verursacher von Lärm, Infrastrukturschäden, Einschränkungen der Verkehrssicherheit sowie Feinstaub in der Region. In den Oberzentren

¹³ Der erzielte Rücklauf lässt allgemeingültige Aussagen bezogen auf die Gesamtstichprobe mit 80 %igem Vertrauensniveau und einem Stichprobenfehler von 5 % zu. Für statistisch signifikante Aussagen auf Ebene der einzelnen Wirtschaftszweige müssten wegen der vergleichsweise geringen Teilstichproben die spezifischen Ausschöpfungsquoten deutlich erhöht werden.

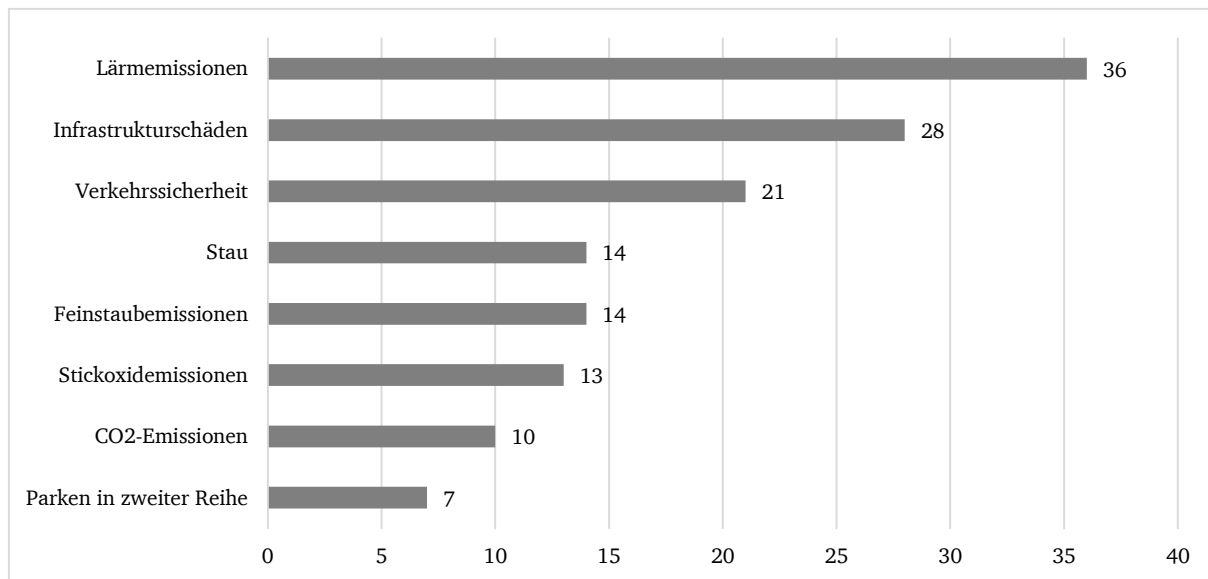


Abbildung 38: Verkehrsbedingte Probleme in den Kommunen der Metropolregion FrankfurtRheinMain (n=48)
(Quelle: Eigene Darstellung)

ist er zudem der Hauptverursacher der verkehrlichen NO_x -Emissionen. Der MIV hingegen wird maßgeblich verantwortlich gemacht für Staus und Parken in zweiter Reihe, während der öffentliche Personenverkehr generell als nicht problematisch wahrgenommen wird (siehe Anhang C-4).

6.3.2. Stellenwert des Güterverkehrs in der kommunalen Verkehrsplanung

Obwohl der Güterverkehr als Hauptverursacher der Verkehrsprobleme wahrgenommen wird, spielt er nach Selbsteinschätzung der Kommunen bisher nur eine eher **untergeordnete Rolle** in der kommunalen Verkehrsplanung. Interessanterweise scheint der Stellenwert des Güterverkehrs mit zunehmender Größe der Kommunen sogar abzunehmen. Während ihm in den Klein- und Unterzentren noch eine gleichrangige oder sogar übergeordnete Rolle zuteil kommt, spielt er in drei von fünf Oberzentren, welche eigentlich die größten Verkehrsprobleme haben, eine untergeordnete Rolle (siehe Abbildung 39). Dies steht jedoch im Widerspruch zur Tatsache, dass in 29 von 48 Kommunen wegen güterverkehrsbedingter Probleme spezifische Verkehrsmaßnahmen ergriffen wurden. Es lässt sich vielmehr feststellen, dass mit zunehmender Größe der Kommune umso häufiger entsprechende Maßnahmen umgesetzt werden. So wurden bspw. in allen Oberzentren auf Grund des Güterverkehrs Verkehrsmaßnahmen umgesetzt (siehe Abbildung 40).

Wie in Abbildung 41 dargestellt, reagierten die Kommunen in der Region FRM auf die Güterverkehrsprobleme vor allem mit **restriktiven Maßnahmen**. Von den insgesamt 29 Kommunen, welche wegen des Güterverkehrs Maßnahmen umgesetzt haben, erließen 24 Kommunen ein Lkw-Fahrverbot bzw. 18 Kommunen Geschwindigkeitsbeschränkungen. Vom Lkw-Empfehlungsnetz für die Region FRM einmal abgesehen, wurden als Ergänzung zu den restriktiven Maßnahmen bisher keine weichen Maßnahmen für den Güterverkehr umgesetzt. Des Weiteren benannten zwei Kommunen die Förderung von Elektrofahrzeugen, eine die Bündelung von Lieferverkehren als Teil ihrer Güterverkehrspolitik. In kleinen Kommunen werden bisher ausschließlich restriktive Maßnahmen eingesetzt, während in den Oberzentren tendenziell bereits ein breiteres Maßnahmenpektrum zum Einsatz kommt (siehe Anhang C-5).

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Kommunen dem Güterverkehr zwar bisher keinen hohen Stellenwert bemessen, sie jedoch auf Grund der wachsenden Güterverkehrsprobleme zunehmend restriktiven Verkehrsmaßnahmen erlassen.

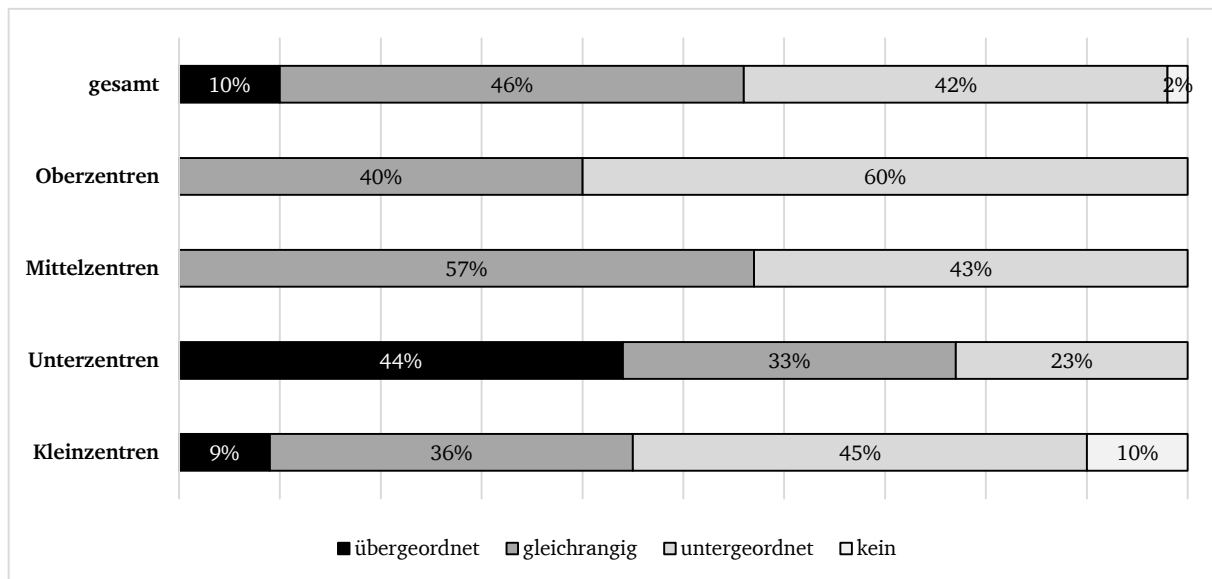


Abbildung 39: Stellenwert des Güterverkehrs in der Verkehrsplanung der Kommunen (n=48)
(Quelle: Eigene Darstellung)

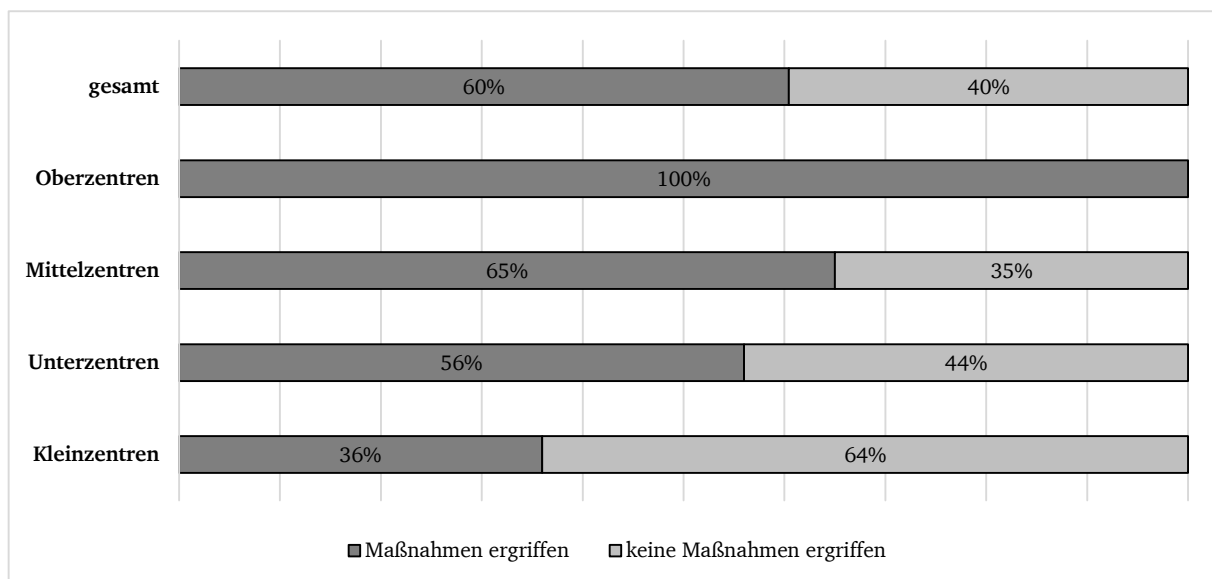


Abbildung 40: Ergreifung spezifischer Verkehrsmaßnahmen wegen güterverkehrsbedingter Probleme (n=48)
(Quelle: Eigene Darstellung)

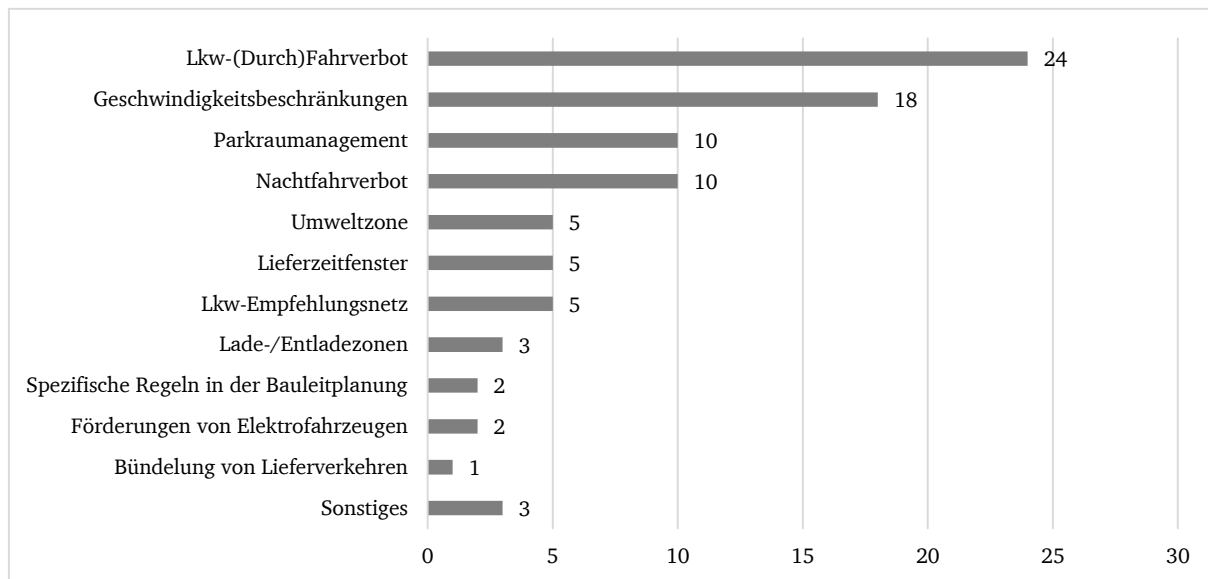


Abbildung 41: Ergriffene Verkehrsmaßnahmen wegen güterverkehrsbedingten Problemen (n=29)
(Quelle: Eigene Darstellung)

6.3.3. Auswirkungen ausgewählter restriktiver Verkehrsmaßnahmen auf Unternehmen

Zur Identifikation möglicher Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf Unternehmensprozesse sollten die befragten Unternehmen die Auswirkungen einer zeitlichen Beschränkung von Anlieferzeiten (Lieferzeitfenster), eines Lkw-Nachtfahrverbots und eines Lkw-Durchfahrverbots auf ihre eigenen Prozesse einschätzen. Unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen der Befragung (qualitative Abschätzung der Auswirkungen durch befragte Unternehmen, Schwierigkeit der Zuordnung beobachteter Auswirkungen zu einer spezifischen Verkehrsmaßnahme) können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden.

Im Durchschnitt beobachten etwa drei von zehn Unternehmen (negative) Auswirkungen solcher Verkehrsmaßnahmen (steigende Zahl an Verspätungen, steigende Kosten, sinkende Erreichbarkeit für Mitarbeiter und Kunden) auf ihre Prozesse, wohingegen die große Mehrheit keine Auswirkungen feststellen kann. Generell wurden von den befragten Unternehmen von (fast) keinen positiven Wirkungen, wie z.B. einer Verringerung der Verspätungen oder einer verbesserten Erreichbarkeit, berichtet. Ein Fünftel der Unternehmen beantwortete diesen Fragenkomplex nicht. Für einen Überblick über die Einschätzungen der Unternehmen hinsichtlich der Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf ihre Prozesse siehe Abbildung 42. Die Einschätzungen von Unternehmen einzelner Wirtschaftszweige können Anhang C-6 entnommen werden.

Rund ein Viertel aller Unternehmen beobachtete negative Auswirkungen in Form von Verspätungen im Lieferverkehr sowie steigenden Kosten durch **zeitliche Beschränkungen der Anlieferzeit**. Ebenfalls 24 % der Unternehmen reagierten mit der Anpassung interner Prozesse. Die Erreichbarkeit für Mitarbeiter und Kunden hat sich nach Meinung jedes fünften Unternehmens verschlechtert. Die deutlichsten Auswirkungen wurden von Unternehmen aus Verkehr und Lagerei beobachtet. Fast jedes zweite Unternehmen aus diesem Wirtschaftszweig hat interne Prozesse angepasst, bei 59 % der Unternehmen sind Kosten gestiegen. Ebenfalls im Baugewerbe wurden häufiger Verspätungen und Kostensteigerungen durch Lieferzeitfenster beobachtet, wohingegen nur jedes vierte Unternehmen aus dem Handel negativ beeinflusst wurde. Auswirkungen auf das verarbeitende Gewerbe scheinen vergleichsweise gering zu sein. Auffällig ist, dass nur jedes zehnte Unternehmen aus diesem Wirtschaftszweig interne Prozesse umgestellt hat.

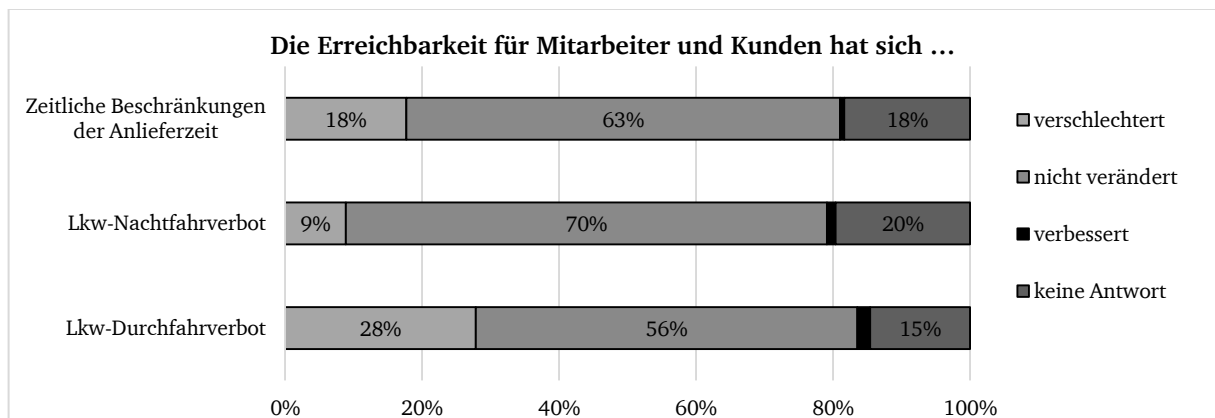
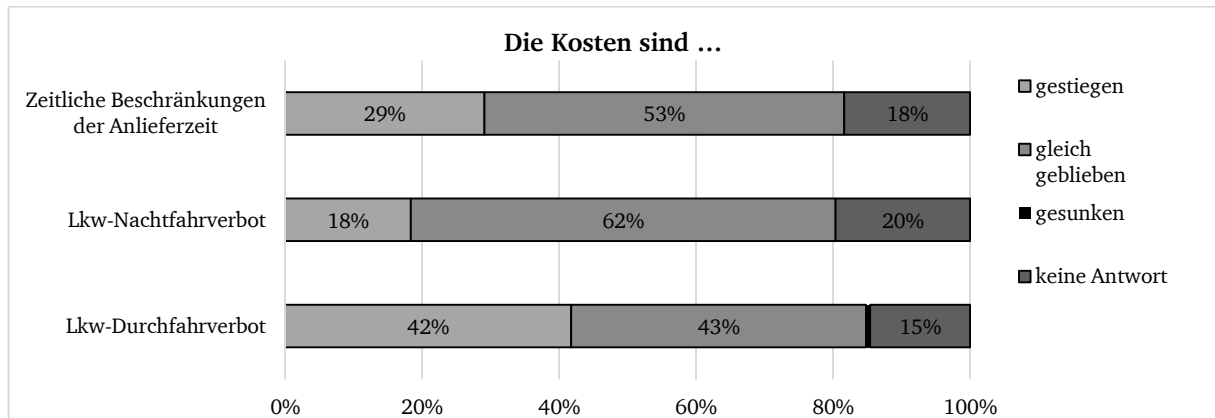
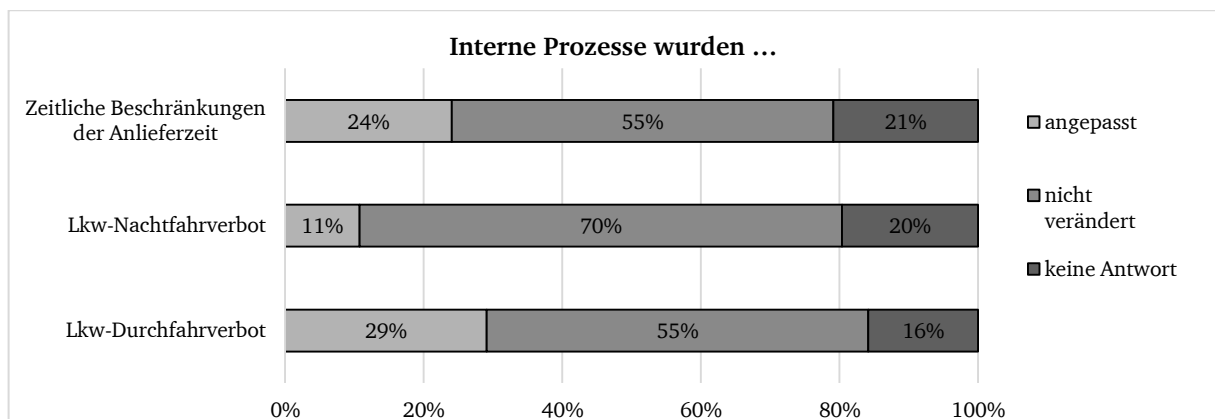
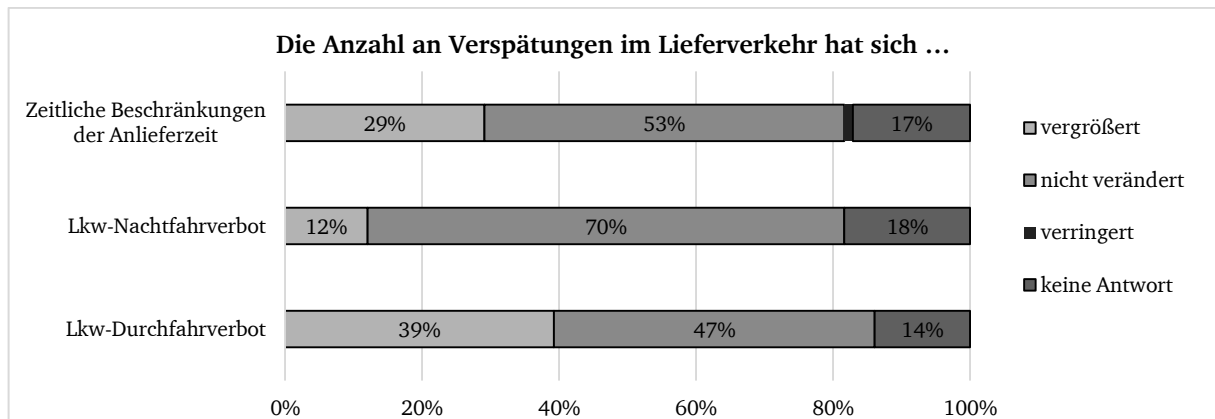


Abbildung 42 Auswirkungen ausgewählter Verkehrsmaßnahmen auf unternehmerische Prozesse (n=136)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Insgesamt konnten nur vergleichsweise geringe Auswirkungen von **Lkw-Nachtfahrverboten** auf Unternehmensprozesse festgestellt werden. Nur 10 % der Unternehmen berichten von negativen Auswirkungen auf Grund dieser Maßnahme, 18 % der Unternehmen nennen als eine Folge höhere Kosten. Diese Feststellung gilt im Wesentlichen für Unternehmen aus dem Handel, dem verarbeitenden Gewerbe sowie dem Baugewerbe. Ein wiederum deutlich anderes Bild ergibt sich für Unternehmen aus Verkehr und Lagerei. Innerhalb dieses Wirtschaftszweigs beobachtet jedes dritte Unternehmen Verspätungen und steigende Kosten auf Grund eines Lkw-Nachtfahrverbots. Jedes vierte Unternehmen nahm zur Vermeidung negativer Auswirkungen Veränderungen an internen Prozessen vor.

Die befragten Unternehmen schätzen die Auswirkungen eines **Lkw-Durchfahrverbots** auf Prozesse in ihrem Unternehmen als am folgenreichsten ein. Zwei von fünf Unternehmen sehen wachsende Verspätungen und steigende Kosten als Folge dieser Verkehrsmaßnahme. Rund ein Drittel der Unternehmen hat Prozesse geändert, auch die Erreichbarkeit für Mitarbeiter und Kunden hat sich nach eigener Einschätzung jedes dritten Unternehmens verschlechtert. Insbesondere Unternehmen aus Verkehr und Lagerei, aber auch aus dem Baugewerbe sind von den Auswirkungen solch einer Verkehrsmaßnahme am stärksten betroffen. Weit mehr als jedes zweite Unternehmen in beiden Wirtschaftszweigen sieht sich mit Verspätungen und Kostensteigerungen konfrontiert. Innerhalb des verarbeitenden Gewerbes und des Handels muss sich jedes dritte Unternehmen mit solch negativen Auswirkungen auseinandersetzen.

6.3.4. Institutionalisierung des Güterverkehrs in der kommunalen Verkehrsplanung

Die Straßenverkehrsämter sind auf kommunaler Ebene die Verwaltungseinheit mit dem engsten Bezug zum Güterverkehr. In 37 der 48 befragten Kommunen sind sie hauptsächlich für Fragen rund um den Güterverkehr zuständig. Darüber hinaus sind in den Kommunen verschiedene Verwaltungseinheiten, wie bspw. das Bauamt/Fachdienst Bau und Infrastruktur, Umweltamt oder das Amt für Wirtschaftsförderung, ebenfalls mit dem Güterverkehr befasst. Insgesamt sind in fast der Hälfte aller Kommunen mindestens zwei Verwaltungseinheiten für den Güterverkehr zuständig (siehe Tabelle 17). Demnach scheinen die Straßenverkehrsämter die in der Theorie geforderte Rolle der **eindeutigen organisatorischen Zuständigkeit** für die Güterverkehrsplanung faktisch bereits übernommen zu haben. Zu hinterfragen ist jedoch, ob die Straßenverkehrsämter ebenfalls die interne Koordination der Güterverkehrsplanung übernommen haben.

Tabelle 17: Organisatorische Zuständigkeiten für den Güterverkehr in den Kommunen der Metropolregion FrankfurtRheinMain (n=48)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Verwaltungseinheit	Anzahl Nennungen
Straßenverkehrsbehörde/-amt	37
Bauamt/Fachdienst Bau und Infrastruktur	8
Umweltamt	6
Wirtschaftsförderung	4
Stadtplanungsamt	4
Ordnungsamt	2
Bürgermeister	2

Deutlich weniger weit fortgeschritten sind die Kommunen mit der systematischen Integration der Güterverkehrsplanung in die verkehrlichen Planungsinstrumente. Der Theorie nach sollte die strategisch-konzeptionelle Planung im Verkehrsentwicklungsplan erfolgen, während sich Maßnahmenkonzepte in den sonstigen Planungsinstrumenten mit Bezug zum Verkehr daraus ableiten (vgl. Kapitel 2.4.4). Nur 26 % der Kommunen verfolgen nach eigener Aussage eine abgestimmte Strategie für den Umgang mit dem Güterverkehr. Tendenziell haben eher kleinere Kommunen eine eigene Güterverkehrsstrategie (siehe Abbildung 43).

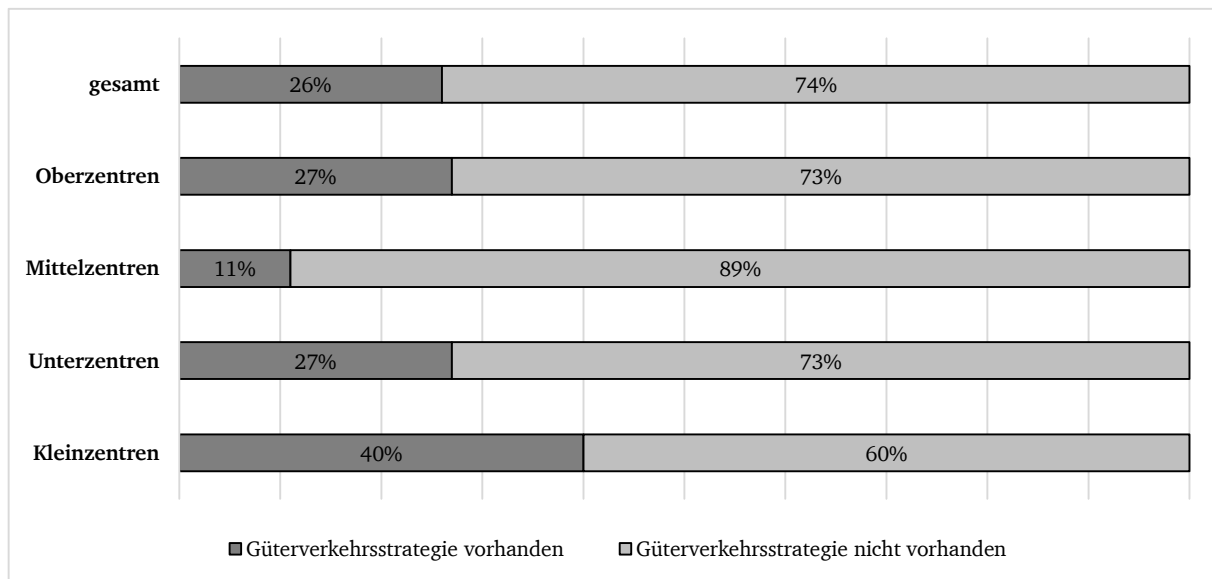


Abbildung 43: Anteil der Kommunen in der Metropolregion mit abgestimmter Strategie für den Umgang mit dem Güterverkehr (n=48)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Diese Strategien finden sich, wie in der Literatur empfohlen (vgl. Kapitel 2.4.4), mehrheitlich in den Verkehrsentwicklungsplänen der Kommunen, aber auch in sonstigen Verkehrskonzepten. Einzelne Kommunen haben ihre Güterverkehrsstrategie auch in einem Bebauungsplan bzw. dem Luftreinhalteplan verankert.

Darüber hinaus enthält in 29 der 48 Kommunen eines der Planungsinstrumente einen eigenen Abschnitt für den Güterverkehr. Elf Kommunen behandeln den Güterverkehr in mindestens zwei Planungsinstrumenten. Dies sind neben dem Verkehrsentwicklungsplan vor allem der Lärmaktionsplan sowie Luftreinhalteplan und Bebauungsplan. Verkehrsmaßnahmen, die maßgeblich wegen des Güterverkehrs umgesetzt wurden, finden sich ebenfalls vorrangig in den Lärmaktionsplänen, aber auch vielen anderen Planungsinstrumenten (siehe Anhang C-8).

Insgesamt scheint damit meist noch **kein strategisches Vorgehen** bezüglich des Güterverkehrs bei den Kommunen vorzuliegen (Güterverkehrsstrategie im VEP, Verankerung von Maßnahmen in den Planungsinstrumenten, Schaffung einer organisatorischen Zuständigkeit). Auf Grund des häufigen Einsatzes restriktiver Maßnahmen sowie des Lärmaktionsplans lässt sich eher vermuten, dass wegen des hohen Handlungsdrucks zur Lärminderung und Luftreinhaltung bisher vielmehr nur auf die Güterverkehrsprobleme reagiert wird statt langfristig Einfluss auf die Verkehrsursachen zu nehmen.

6.3.5. Interkommunaler Austausch zu Güterverkehrsthemen

Bisher hat sich ein Drittel der Kommunen in der Region FRM mit anderen Kommunen zu Güterverkehrsthemen ausgetauscht. Im Allgemeinen tauschten sich diese Kommunen dann auch mehrfach mit anderen Kommunen aus. Themen dabei waren vor allem die Abstimmung eines interkommunalen Vorgehens (z.B. bei der Luftreinhalteplanung oder dem Lkw-Empfehlungsnetz), geplante Verkehrsmaßnahmen sowie ein allgemeiner Erfahrungsaustausch zum Güterverkehr. Auf Grund der geringen Zahl an Kommunen, die sich bisher ausgetauscht haben, ist eine mögliche Abhängigkeit von der Kommungröße nicht abzuleiten. Der interkommunale Austausch zum Güterverkehr fand in der Regel anlassbezogen statt. Er vollzog sich meist schriftlich, aber auch in Form persönlicher Treffen oder Treffen einer Arbeitsgruppe (siehe Anhang C-9).

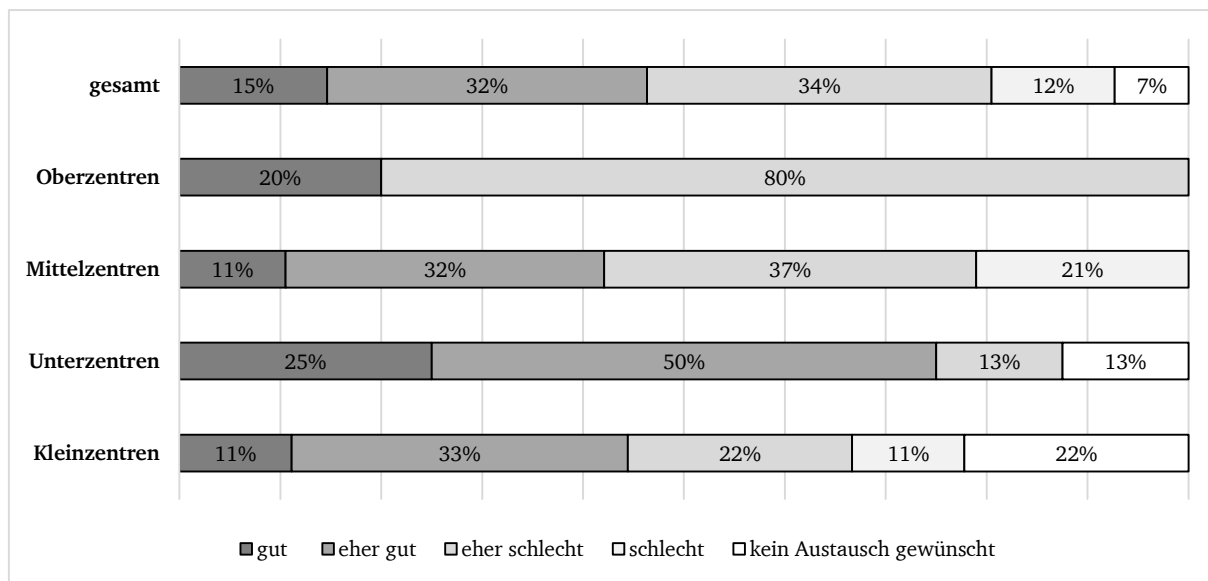


Abbildung 44: Bewertung des interkommunalen Austauschs zu Güterverkehrsthemen in der Metropolregion Frankfurt/RheinMain durch Kommunen (n=41)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Insgesamt bewerten die Kommunen den bisherigen interkommunalen Austausch zu Güterverkehrsthemen sehr unterschiedlich. Eine knappe Mehrheit von 14 Kommunen nimmt diesen Austausch als „eher schlecht“ wahr, wohingegen aber auch 13 Kommunen diesen mit „eher gut“ bzw. sechs sogar mit „gut“ bewerten. Jedoch sehen insbesondere größere Kommunen (Mittelzentren, Oberzentren) einen Verbesserungsbedarf, da sie den interkommunalen Austausch deutlicher schlechter als kleinere Kommunen bewerten (siehe Abbildung 44).

Für die Zukunft wünscht sich über 70 % der Kommunen der Region FRM einen interkommunalen Austausch zu geplanten Verkehrsmaßnahmen, nur weniger als die Hälfte würde sich gerne zu allgemeinen Erfahrungen mit dem Güterverkehr austauschen. Überraschend ist, dass nur jede dritte Kommune Bedarf für eine interkommunale Güterverkehrsplanung sieht, obwohl diese bisher das häufigste Thema des interkommunalen Austauschs darstellt. Der Austausch sollte durch eine feste Arbeitsgruppe erfolgen, welche sich regelmäßig mind. einmal jährlich trifft. Während kleinere Kommunen eher an einem anlassbezogenen Austausch interessiert sind, sehen vor allem die Oberzentren wie auch einige Mittelzentren Bedarf für regelmäßige Treffen. Die Vertreter der Oberzentren äußerten ebenfalls vermehrtes Interesse an einem Themenworkshop zur Güterverkehrsplanung (siehe Anhang C-10).

6.3.6. Austausch zwischen Kommunen und Unternehmen zu Güterverkehrsthemen

Die Beurteilung des bisherigen Austauschs zwischen Kommunen und Unternehmen wird separat vorgenommen, da den beiden Befragungen unterschiedliche räumliche Zuschnitte zu Grunde lagen. Zur Ableitung von Anforderungen an solch einen zukünftigen Austausch können wiederum die Ergebnisse beider Befragungen verwendet werden.

Mehr als die Hälfte der Kommunen in der Region FRM hat sich anlassbezogen bereits mehrfach mit Unternehmen zu Güterverkehrsthemen ausgetauscht. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Kommune mit Unternehmen austauscht, steigt mit zunehmender Größe der Kommune. Während sich nur 36 % der Kleinzentren mit Unternehmen ausgetauscht hat, standen bereits vier der fünf befragten Oberzentren wegen des Güterverkehrs im Kontakt mit Unternehmen. Thema dieses Austauschs waren gleichermaßen geplante Verkehrsmaßnahmen einer Kommune wie auch die Auswirkungen bereits

umgesetzter Verkehrsmaßnahmen auf unternehmerische Prozesse. Sonstige, deutlich seltenere Austauschthemen waren z.B. Auswirkungen eines Unternehmens auf den Verkehr oder die Einbindung eines Unternehmens während der Aufstellung eines Verkehrsentwicklungsplans. Gesprächspartner der Kommunen waren fast immer ortsansässige Unternehmen, mit welchen sich vor allem im persönlichen Gespräch oder auch telefonisch ausgetauscht wurde. Seltener wurde auch der Kontakt zu einer Industrie- und Handelskammer bzw. einem anderen Wirtschaftsverband gesucht. Die Initiative für den Austausch ging nach Einschätzung der Kommunen deutlich häufiger von ihnen selbst oder einer anderen Kommune als von Unternehmen bzw. deren Interessenvertretungen aus. Der Austausch wurde seitens der Kommunen mehrheitlich vom Straßenverkehrsamt bzw. der Wirtschaftsförderung koordiniert. 15 Kommunen haben einen zentralen Ansprechpartner für den Kontakt benannt (siehe Anhang C-11).

Nicht überraschend ergab sich aus der Befragung der Unternehmen aus dem Kammerbezirk der IHK Darmstadt ein gegensätzliches Bild zum bisherigen Austausch zwischen Kommunen und Unternehmen. 18 % der befragten Unternehmen hatten mindestens einmal einen Austausch mit der öffentlichen Hand zu Güterverkehrsthemen. Dabei standen Unternehmen aus dem verarbeitenden Gewerbe sowie Verkehr und Lagerei vergleichsweise häufiger im Austausch, bei knapp zwei Drittel der Unternehmen fand solch ein Austausch sogar schon mehrfach statt. Oftmals waren die Auswirkungen einer Verkehrsmaßnahme auf das Unternehmen Inhalt dieses Austauschs. Weniger häufig wurde bereits während des Planungsprozesses einer Verkehrsmaßnahme miteinander gesprochen. In der Regel kam auf Betreiben der Unternehmen ein anlassbezogener Austausch mit der Kommunalverwaltung zu Stande. Der Austausch vollzog sich gleichermaßen telefonisch, schriftlich und/oder im persönlichen Gespräch, eher selten wirkten die befragten Unternehmen in einer Arbeitsgruppe mit (siehe Anhang C-12).

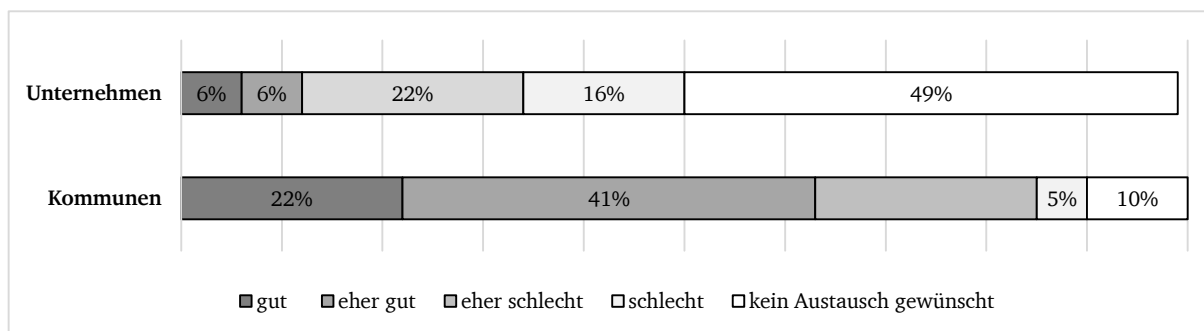


Abbildung 45: Bewertung des bisherigen Austauschs zwischen Kommunen und Unternehmen aus Sicht der Kommunen und der Unternehmen
(Quelle: Eigene Darstellung)

Wie in Abbildung 45 dargestellt, fällt entsprechend auch die Bewertung des bisherigen Austauschs unterschiedlich aus. Während Kommunen den Austausch mit den Unternehmen als „eher gut“ ansehen, fällt die Bewertung durch Unternehmen schlechter aus. Insbesondere die befragten Mittelzentren bewerten den bisherigen Austausch mit „gut“, Oberzentren hingegen sehen weiteren Verbesserungsbedarf. Vermehrt kleine Kommunen wiederum sehen keinen Bedarf für einen Austausch mit Unternehmen (siehe Anhang C-11). Vor allem auch Unternehmen aus dem Baugewerbe sowie Verkehr und Lagerei sehen Verbesserungspotenzial für den Austausch. 77 Unternehmen haben grundsätzlich kein Interesse an einem Austausch über Güterverkehrsthemen (siehe Anhang C-12).

Kommunen wünschen sich für die Zukunft einen engeren Austausch mit Unternehmen zu geplanten Verkehrsmaßnahmen und langfristiger Verkehrsplanung. Während Klein-, Unter- und Mittelzentren einen anlassbezogenen Austausch präferieren, der von einem zentralen Ansprechpartner bei der Kommune koordiniert wird, wünschen sich Oberzentren eine institutionalisierte Kommunikation in Form eines festen Arbeitskreises, der sich regelmäßig mindestens einmal jährlich trifft. Von den Kommunen

wird die Bereitstellung von Informationen für Unternehmen mittels einer Informationsseite im Internet oder eines Newsletters als nicht notwendig erachtet (siehe Anhang C-13).

Die an einem Austausch interessierten Unternehmen wünschen sich ebenfalls einen Austausch zu geplanten Verkehrsmaßnahmen und langfristigen Verkehrsplanungen. Der Austausch sollte nach Meinung der Unternehmen anlassbezogen durch einen zentralen Ansprechpartner bei der Kommune organisiert werden, des Weiteren wünschen sie sich die Bereitstellung von zusätzlichen Information über eine Internetseite oder einen Newsletter. Die Mehrheit der Unternehmen würde einen Ansprechpartner für Kommunen benennen, bei einigen ist ebenfalls die Bereitschaft für eine Mitwirkung an einem Themenworkshop und die Mitarbeiter in einem festen Arbeitskreis vorhanden. Grundsätzlich ist die Bereitschaft hierzu bei Unternehmen aus dem Handel sowie Verkehr und Lagerei vergleichsweise am größten. So äußerte rund jedes dritte Unternehmen aus diesen beiden Wirtschaftszweigen seine grundsätzliche Bereitschaft zur Mitarbeit in einem regelmäßigen Arbeitskreis. Eine Abhängigkeit der Bereitschaft zum Austausch mit Kommunen von der Gebietskörperschaft, in welcher das Unternehmen ansässig ist, lässt sich nicht erkennen (siehe Anhang C-14).

Demnach sollte der Austausch zwischen Kommunen und Unternehmen in kleineren und mittleren Kommunen durch einen **zentralen Ansprechpartner bei den Kommunen** koordiniert werden, welcher sich anlassbezogen mit Unternehmen zu geplanten Verkehrsmaßnahmen sowie der langfristigen Verkehrsplanung austauscht und Informationen zu Güterverkehrsthemen bereitstellt. In großen Mittel- und Oberzentren sollte ebenfalls in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft geprüft werden, ob durch die **Gründung einer regelmäßig tagenden Arbeitsgruppe** der Austausch grundsätzlich verbessert werden kann.

6.3.7. Diskussion der Befragungsergebnisse

Die beiden durchgeführten Befragungen haben verdeutlicht, dass sich in der Region FRM bezogen auf den Güterverkehr ein ähnliches Bild wie in vielen Ballungsräumen ergibt. Bereits heute haben zahlreiche Kommunen in der Region mit **güterverkehrsbedingten Problemen** wie Lärm, Infrastrukturschäden oder einer hohen Feinstaub- und Stickoxidbelastung zu kämpfen, für welche meist der Schwerverkehr als Hauptverursacher wahrgenommen wird. Wie vielerorts auch, reagierten die Kommunen darauf mit dem **Erlass restriktiver Verkehrsmaßnahmen** für den Schwerverkehr, wohlweislich der Tatsache, dass diese teils starke negative Auswirkungen auf Unternehmen entfalten.

Bislang ist bei den Kommunen der Region **kein einheitliches strategisches Vorgehen** zur Bewältigung der güterverkehrsbedingten Probleme zu erkennen. Insgesamt besteht noch deutliches Verbesserungspotenzial bei der Berücksichtigung des Güterverkehrs in der kommunalen Verkehrsplanung. Zwar scheint meist das Straßenverkehrsamt die Organisation und Koordination der kommunalen Güterverkehrsplanung zu übernehmen, doch fehlt es in der Regel an einer Güterverkehrsstrategie mit darauf aufbauenden Maßnahmenkonzepten, die systematisch in den Planungsinstrumenten verankert wurden. Des Weiteren arbeiten die Kommunen der Region bei Güterverkehrsthemen bisher selten zusammen und auch der **Austausch** zum Güterverkehr zwischen Kommunen und Unternehmen wird als nicht zufriedenstellend empfunden.

Es lässt sich schlussfolgern, dass die Kommunen in der Region FRM bisher nur auf die Güterverkehrsprobleme reagieren statt langfristig Einfluss auf die Verkehrsursachen zu nehmen. Da für die Region mit weiterem Güterverkehrswachstum und entsprechend zunehmenden güterverkehrsbedingten Problemen zu rechnen ist (vgl. auch IHK Frankfurt et al. 2012), gilt damit die in Kapitel 3.4 getroffene Feststellung, dass wegen des zunehmende Handlungsdrucks ein **Umdenken** vollzogen und nach neuen Ansätzen für die Güterverkehrsplanung gesucht werden muss, wie es das in dieser Arbeit entwickelte Transportmanagement darstellt.

Vor dem Hintergrund des zunehmenden Handlungsdrucks kann festgestellt werden, dass bereits **gute Voraussetzungen** für die Implementierung des Transportmanagements in der Region FRM vorliegen. Die historisch gewachsene organisatorisch-institutionelle Struktur der regionalen Verkehrsplanung in Verbindung mit der Tatsache, dass von den wesentlichen Akteuren der Handlungsbedarf für eine nachhaltige Güterverkehrsgestaltung bereits erkannt und erste vielversprechende Maßnahmen umgesetzt wurden, ermöglichen eine Implementierung des Transportmanagements unter Nutzung vorhandener Strukturen und Kompetenzen. Entsprechend sollen im Folgenden Anknüpfungspunkte für das Transportmanagements identifiziert und Handlungsempfehlungen für dessen Umsetzung gegeben werden.

6.4. Handlungsempfehlungen zur schrittweisen Umsetzung des Transportmanagements

6.4.1. Gründung einer regionalen Transportmanagementzentrale

Da das Transportmanagement eine neuartige Herangehensweise in der Güterverkehrsplanung darstellt, kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Umsetzung des Transportmanagements von den Kommunen selbst initiiert und motiviert werden kann. Vielmehr sollte die Umsetzung des Transportmanagements in der Region FRM von Anfang an durch die **Gründung einer regionalen Transportmanagementzentrale** vorangetrieben werden: Diese Institution sollte einerseits die wichtige Aufgabe übernehmen, Kommunen und Unternehmen das Transportmanagement näher zu bringen und beide zur Umsetzung des desselben zu ermutigen. Sie ist andererseits maßgeblich dafür verantwortlich, in Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren die regionsspezifische Umsetzung von weichen Maßnahmen zu erproben.

Die ivm GmbH, welche als interkommunale Organisation für die Entwicklung des Mobilitäts- und Verkehrsmanagements zuständig ist, scheint prädestiniert zu sein für die Übernahme dieser führenden Rolle bei der Umsetzung des regionalen Transportmanagements. Zum einen wurde bei der ivm GmbH als Regionale Koordinierungsstelle für das Mobilitätsmanagement bereits große Kompetenz zum Einsatz von weichen Verkehrsmaßnahmen zur Nachfragebeeinflussung aufgebaut. Ein thematischer Schwerpunkt dieser Aktivitäten liegt seit langem auf dem betrieblichen Mobilitätsmanagement, wodurch Erfahrungen mit der Information und Beratung von Unternehmen vorliegen. Zum anderen wurden die eigenen Gesellschafter, d.h. die Landesverwaltungen von Hessen und Rheinland-Pfalz sowie Landkreise und Kommunen der Metropolregion, beim Aufbau des kommunalen Mobilitätsmanagements beraten und zusammen mit diesen vielseitige Projekte umgesetzt, so dass ebenfalls hinreichende Erfahrungen zu Organisation und Moderation von interkommunaler Zusammenarbeit vorhanden sind. Daher ist gut vorstellbar, dass in dieser Institution mittelfristig auch die notwendige Fachkompetenz für die Güterverkehrsnachfragebeeinflussung entwickelt wird. Entsprechend wird empfohlen, dass die ivm GmbH die Rolle einer regionalen Transportmanagementzentrale übernimmt und das Transportmanagement in der Region FRM vorantreibt.

Für eine erfolgreiche Umsetzung des Transportmanagements in der Region FRM sind zwei wesentliche Zielsetzungen zu bewältigen. Dies ist zum einen die Ergänzung der kommunalen Güterverkehrsplanung um weiche Maßnahmen sowie zum anderen die Institutionalisierung und Verbreitung des Transportmanagements in den Kommunen. Ähnlich der sehr langsamen Einführung des Mobilitätsmanagements in die Verkehrsplanungspraxis ist ebenfalls für das Transportmanagements ein langwieriger Umsetzungsprozess zu erwarten. Vor diesem Hintergrund wird ein schrittweises Vorgehen zur Erreichung der beiden genannten Zielsetzungen empfohlen. Im Folgenden werden Handlungsempfehlungen für die Erreichung dieser beiden Teilziele gegeben.

6.4.2. Ergänzung der Güterverkehrsplanung um weiche Maßnahmen

Aus der Befragung der Kommunen ergab sich, dass in der Region FRM bisher keine weichen Maßnahmen aus den Bereichen Öffentlichkeitsarbeit, Information und Beratung, Aus- und Weiterbildung und Zertifizierung zur Güterverkehrsnachfragebeeinflussung umgesetzt wurden. Zudem kann generell davon ausgegangen werden, dass in den wenigsten kommunalen Verkehrsverwaltungen bisher Wissen über die Möglichkeit zum Einsatz weicher Maßnahmen im Güterverkehr vorhanden ist. Daher ist es für eine langfristige Ergänzung der kommunalen Güterverkehrsplanung unabdingbar, zunächst das Konzept des Transportmanagements und insbesondere auch die Vorteile weicher Maßnahmen bei den Kommunen der Region bekannt zu machen. Im Rahmen der Befragung äußerte die Mehrheit der Kommunen ihr grundsätzliches Interesse an einem Austausch zu Güterverkehrsthemen. Dieser Wunsch sollte von der regionalen Transportmanagementzentrale zur Verbreitung des Konzepts aufgegriffen und ein **Informationsworkshop** für Entscheider aus den kommunalen Verwaltungen durchgeführt werden. Während eines solchen Workshops könnte den Teilnehmern das entwickelte Konzept nähergebracht und über Lösungsansätze für die Region diskutiert werden. Ergänzend sollte von ihr eine **Broschüre** entwickelt werden, in welcher die Grundsätze und Leitlinien des Konzepts für Entscheider aus der Praxis aufbereitet und durch die Vorstellung von Best Practices veranschaulicht wird, so dass kostengünstig auch über den Teilnehmerkreis des Workshops hinaus interessierte Personen angesprochen werden können. Analog dazu bietet es sich zur Verbreitung des Konzepts in der Wirtschaft an, ein ähnliches Format für die Information und Motivation von Entscheidern aus Unternehmen zu entwickeln. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass es deutlich schwieriger sein dürfte, Teilnehmer für einen Informationsworkshop aus Unternehmen zu finden, weswegen Unternehmen aktiv angesprochen werden sollten. Für diese Zielgruppe sollte daher auf die Durchführung eines **Aktionsprogramms** zurückgegriffen werden.

Als nächster Schritt sollten unter besonderer Berücksichtigung ihrer spezifischen Gegebenheiten erste weiche Maßnahmen für die Region FRM entwickelt und im Rahmen eines Pilotprojekts implementiert werden. Ein möglicher Anknüpfungspunkt an vorhandene Kompetenzen und Strukturen in der Region liegt im betrieblichen Mobilitätsmanagement. Wie in Kapitel 6.1.3 erläutert, konnten vor allem bei der ivm GmbH und den Industrie- und Handelskammern bereits Erfahrungen mit der Beratung und Zertifizierung von Unternehmen im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements gesammelt werden. An diese Aktivitäten könnte angeknüpft werden und das bestehende Beratungsangebot, welches bisher vornehmlich öffentliche Institutionen, aber vereinzelt auch empfangende bzw. versendende Unternehmen in Anspruch genommen haben¹⁴, um logistische Aspekte erweitert werden. Hierdurch könnte ein erster Schritt für den sukzessiven Aufbau eines **Beratungsangebots für Unternehmen** zu nachhaltiger Güterverkehrsgestaltung bei der ivm GmbH als regionale Transportmanagementzentrale gegangen werden. Zudem könnten die in der Region FRM im Güterverkehr sehr aktiven Industrie- und Handelskammern von Anfang an in die Entwicklung des regionalen Beratungsangebots für Unternehmen eingebunden werden.

Folglich sollten Unternehmen in einem ersten Schritt in Ergänzung zu der Beratung zum betrieblichen Mobilitätsmanagement zusätzlich eine Einführung in das Transportmanagement erhalten und bei Interesse bei der Aufstellung einer Übersicht über die ankommenden und abgehenden Transporte (sogeannter Delivery Service Plan) unterstützt werden. Hierdurch kann zum einen eine Bewusstseinsbildung über die im Unternehmen entstehenden Transportvolumina erfolgen, was ein erster wichtiger Schritt hin zu einer Berücksichtigung verkehrlicher Aspekte bei der Entscheidungsfindung im Unternehmen sein kann. Zum anderen kann solch eine **Auflistung aller Transporte** bei großen Empfängern eine gute Ausgangsbasis für die Identifikation geeigneter Maßnahmen zur nachhaltigen Gestaltung des Güterverkehrs darstellen. Gegebenenfalls lassen sich einzelne öffentliche Einrichtungen bzw.

¹⁴ Eine Beschreibung und Auflistung aller zwischen 2010 und 2016 im Rahmen von „südhessen effizient mobil“ beratenen öffentlichen Einrichtungen und Unternehmen findet sich in Netzwerk „südhessen effizient mobil“ (2016).

Unternehmen auch zur Durchführung eines gemeinsamen Pilotprojekts zur Umsetzung einer **Empfänger-gesteuerten Konsolidierung von Transporten** motivieren, welche als eine besonders effiziente Maßnahme zur Transportvermeidung gilt. Auf Grund der fehlenden Erfahrungen mit dieser Maßnahmenart empfiehlt sich die Durchführung eines solchen Projekts unter wissenschaftlicher Begleitung, um die langfristigen Wirkungen solcher Maßnahmen auf Verkehr und Unternehmen detailliert untersuchen und wertvolle Erkenntnisse für die Weiterentwicklung des noch neuen Konzepts sammeln zu können. Langfristig sollte von der ivm GmbH dann die Entwicklung eines umfassenden Beratungsangebots für das standortbezogene Transportmanagement angestrebt werden, mit dem sie Unternehmen bei der Erstellung und Umsetzung eines standortbezogenen Transportmanagementkonzepts aktiv unterstützen kann.

Als weiterer Baustein des Transportmanagements müsste ein ergänzendes **Beratungsprogramm für Transporteure** entwickelt werden, um auch dieser für den Güterverkehr sehr wichtigen Unternehmensgruppe bei der nachhaltigen Gestaltung ihrer Prozesse behilflich sein zu können. Erfreulicherweise äußerten im Rahmen der Unternehmensbefragung insbesondere Unternehmen aus Verkehr und Lagerei verstärktes Interesse an einer engen Zusammenarbeit mit der öffentlichen Hand. Dementsprechend sollte diese Bereitschaft genutzt und von der regionalen Transportmanagementzentrale eine gemeinsame Arbeitsgruppe mit Transportunternehmen initiiert werden, deren Zielsetzung die Entwicklung eines Beratungsprogramms für Transporteure sein sollte. Für die inhaltliche Ausgestaltung sollte sich am Freight Operator Recognition Scheme, dem erfolgreich in London umgesetzten Beratungs- und Zertifizierungsprogramm für Transporteure, orientiert werden. Entsprechend sollten bspw. Bedarf und Umsetzbarkeit von kostenfreien Schulungen und Workshops zu Themen wie Fahrverhalten, Fahrzeug- und Flottenmanagement oder Verkehrssicherheit in der Region geprüft werden.

Darüber hinaus sollte es ebenfalls langfristiges Ziel sein, Zertifizierungsprogramme für das Transportmanagement in der Region zu entwickeln, da Zertifizierungen nachweislich eine sehr kostengünstige Maßnahme zur nachhaltigen Gestaltung des Güterverkehrs mit großem Nutzen für die Allgemeinheit wie auch die Unternehmen sind. Für die **Zertifizierung von Empfängern und Verladern** bietet es sich an zu prüfen, ob in Analogie zur Erweiterung des Beratungsprogramms für das betriebliche Mobilitätsmanagement ebenso das bestehende Zertifizierungsprogramm um einen Baustein für die Auszeichnung von Unternehmen erweitert werden könnte, die sich erfolgreich im standortbezogenen Transportmanagement engagieren. In einem ersten Schritt wäre zum Beispiel die Verleihung eines Zertifikats für Unternehmen möglich, die auf Basis einer Analyse ihrer Transporte erste verkehrsvermeidende bzw. verlagernde Maßnahmen ergriffen haben. Diese Zertifizierung könnte langfristig sukzessive an Weiterentwicklungen des Beratungsprogramms angepasst werden. Die Ausgestaltung des analogen **Zertifizierungsprogramms für Transporteure** sollte sich nach dem Entwicklungsstand des Beratungsprogramms für diese Zielgruppe richten und entsprechend die erfolgreiche Umsetzung der dort empfohlenen Maßnahmen prämiieren.

6.4.3. Aufbau einer regionalen Organisationsstruktur für die Güterverkehrsplanung

Neben der Umsetzung erster weicher Maßnahmen könnte die ivm GmbH als **regionale Transportmanagementzentrale** die Aufgabe übernehmen, Impulse für die langfristige Institutionalisierung des Transportmanagements zu setzen. Die Institutionalisierung ist als eine langfristige Aufgabe anzusehen, da hierfür grundlegende Strukturen der kommunalen Verkehrsplanung reformiert werden müssen. Insbesondere ist zu vermuten, dass sich die im Organisationsmodell für das Transportmanagement empfohlene, flächendeckende Benennung von Transportmanagementbeauftragten in den einzelnen Kommunen (siehe Kapitel 5.6.2) eine zu große Veränderung bestehender Strukturen darstellt, wodurch ein langwieriger Transformationsprozess der Verwaltungsstrukturen zu erwarten ist. Weitaus einfacher können hingegen Maßnahmen ergriffen werden, welche den Austausch zwischen einzelnen Kommunen

bzw. zwischen Kommunen und Unternehmen verbessern. Entsprechend wird vorgeschlagen, nach der Etablierung der regionalen Transportmanagementzentrale im nächsten Schritt zur Institutionalisierung des Transportmanagements die Förderung des Austauschs im Planungs- und Umsetzungsprozess anzustreben.

Es kann festgestellt werden, dass auch die Kommunen der Region FRM, vor allem aber Oberzentren und Mittelzentren, den Mehrwert einer engen Zusammenarbeit bereits erkannt haben. Die durchgeführte Befragung zeigte auf, dass sich viele Kommunen für eine verbesserte Abstimmung in der regionalen Güterverkehrsplanung die Gründung einer ständigen Arbeitsgruppe wünschen, welche sich regelmäßig mindestens einmal jährlich trifft, um einen allgemeinen Erfahrungsaustausch rund um den Güterverkehr vorzunehmen und geplante Verkehrsmaßnahmen abzustimmen (siehe Kapitel 6.3.5). Entsprechend sollte hieran angeknüpft werden und zur Intensivierung des Austauschs zwischen den Kommunen durch die ivm GmbH eine solche **interkommunale Arbeitsgruppe zum Güterverkehr** initiiert und moderiert werden. Eine erste Zielsetzung dieser interkommunalen Arbeitsgruppe könnte die Prüfung der Möglichkeiten zur Harmonisierung bestehender restriktiver Verkehrsmaßnahmen sein. In Folge der Luftreinhalte- und Lärmaktionsplanung in der Region FRM¹⁵ sind bereits zahlreiche Restriktionen für den Schwerverkehr in Kraft. Diese aus Umwelt- und Gesundheitsschutzgründen unabdingbaren Maßnahmen können durchaus als Grundlage für die harte Kontextgestaltung des Güterverkehrs in der Region genutzt werden. Um ungewollte Verlagerungseffekte von Verkehrsströmen zu vermeiden und eine ganzheitliche Lösung für den gesamten Ballungsraum anzustreben, sollte diese interkommunale Arbeitsgruppe die Überprüfung bestehender Restriktionen zur Aufgabe haben und trotz des individuellen Handlungsdrucks einzelner Kommunen zur Ergreifung immissionsmindernder Maßnahmen in kritischen Fällen eine regionalverträgliche Lösung erarbeiten. Zudem könnten wegen negativer Wirkungen von restriktiven Maßnahmen auf Unternehmen Möglichkeiten zur Dynamisierung bestehender Restriktionen geprüft werden.

Als weiterer Schritt sollte ebenfalls der Beteiligungsprozess in der Güterverkehrsplanung verbessert werden, passenderweise äußerten die befragten Kommunen und Unternehmen ebenfalls den Wunsch nach einer Intensivierung des gemeinsamen Austauschs zum Güterverkehr in der Region FRM. Im Organisationsmodell für das Transportmanagement wird hierfür die Gründung eines Runden Tisches zum Güterverkehr in jeder Kommune vorgeschlagen (vgl. Kapitel 5.6.2). Wichtige Erfahrungen zu Gründung und Durchführung eines solchen Austauschformats konnten in der Region in Frankfurt gesammelt werden. Zwar gibt es innerhalb der Stadtverwaltung Frankfurt, wie in vielen anderen Kommunen auch, noch keine eindeutige Zuständigkeit für den Güterverkehr¹⁶, doch konnte mit der Gründung des Arbeitskreises „Frankfurter Wirtschaftsverkehr“ und im Besonderen mit dem Einstieg der Stadt Frankfurt in diese institutionsübergreifende Kooperation ein erster Schritt zur langfristigen Institutionalisierung des Transportmanagements gegangen werden. Auf Grund der bisherigen Aktivitäten

¹⁵ Ein erster Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main wurde vom damaligen Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Jahr 2005 erarbeitet. Auf Grund häufiger Überschreitungen des Grenzwerts für PM10 in den Oberzentren Frankfurt und Darmstadt und der Erfordernis stadtspezifischer Maßnahmenpläne erfolgt die Fortschreibung des Luftreinhalteplans nunmehr in Form von Teilplänen für Kommunen mit akutem Handlungsbedarf. Stand Januar 2017 waren insgesamt noch drei Teilpläne der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum für die Städte Frankfurt, Neu-Isenburg und Wiesbaden gültig; eine 2. Fortschreibung erfolgte bereits durch neue Teilpläne für Darmstadt, Offenbach und Rüsselsheim. Zu ergreifende Maßnahmen werden in enger Abstimmung von Umweltministerium und der betroffenen Kommune identifiziert und umgesetzt (HMUELV 2017). Der Lärmaktionsplan für den Straßenverkehr in Südhessen von 2016 wurde vom Regierungspräsidium Darmstadt in enger Abstimmung mit den Kommunen erarbeitet. Für die Umsetzung der Maßnahmen sind die Baulastträger der Straßen zuständig, d.h. die Kommune, der Landkreis bzw. Hessen Mobil als Fachbehörde des Landes Hessen bzw. des Bundes (RP Darmstadt 2016).

¹⁶ „In Frankfurt am Main sind unterhalb des Oberbürgermeisters das Dezernat Wirtschaft, Sport, Sicherheit und Feuerwehr, die Wirtschaftsförderung Frankfurt GmbH, das Dezernat Umwelt und Gesundheit, das Dezernat Verkehr und das Dezernat Planen und Bauen für den Wirtschaftsverkehr zuständig. Wirtschafts- und Umweltbehörden, die für den ökonomischen Erfolg und für die ökologischen Wirkungen des Wirtschaftsverkehrs zuständig sind, haben keine eigenen Entscheidungszuständigkeiten für Maßnahmen. Entscheidungen, die übergreifend getroffen werden sollen, bedürfen einer intensiven politischen Abstimmung und eines Konsenses auf der Ebene der Referenten/Dezernenten und zwischen den Ämtern.“ (Bogdanski 2015, S. 16)

des Arbeitskreises ist es gut vorstellbar, dass sich daraus mittelfristig ein **Runder Tisch zum Güterverkehr** entwickeln wird. Der Frankfurter Arbeitskreis könnte daher im Rahmen eines Pilotprojekts schrittweise zu einem Runden Tisch zum Güterverkehr weiterentwickelt werden. Aufbauend auf den gesammelten Erfahrungen dieses Pilotprojekts könnte der Arbeitskreis bzw. Runde Tisch, wie von HOLM und Fraunhofer IML (2016) gefordert, auf die Metropolregion FrankfurtRheinMain ausgeweitet werden, um die flächendeckende Umsetzung der Institutionalisierung des Transportmanagements in der Region FRM voranzutreiben.

6.4.4. Verabschiedung eines regionalen Transportmanagementkonzepts

Um dem Ziel einer langfristigen Verankerung des Transportmanagements in den verkehrlichen Planungsinstrumenten der Kommunen näher zu kommen, sollte mittelfristig von der regionalen Transportmanagementzentrale die Aufstellung eines **regionalen Transportmanagementkonzepts** angestoßen werden. In diesem gemeinsam von den Kommunen der Region verabschiedeten Strategiepapier sollten als Grundlage für die Umsetzung des Transportmanagements Leitlinien für die regionale Güterverkehrsplanung definiert werden. Hierbei sollte u.a. explizit auf den Einsatz von weichen Transportmanagementmaßnahmen verwiesen werden. Zudem sollten sowohl die langfristig zu ergreifenden Transportmanagementmaßnahmen einschließlich Zeithorizont, Verantwortlichkeit und Ablauf der Umsetzung festgehalten als auch konkrete Schritte für den Aufbau einer regionalen Organisationsstruktur für die Güterverkehrsplanung verankert werden. Ein solch übergeordnetes Konzept kann den einzelnen Kommunen die Entwicklung eines eigenen Güterverkehrskonzepts als Teilstrategie ihres Verkehrsentwicklungsplans erleichtern, da wesentliche Leitlinien und Maßnahmen aus dem regionalen Konzept übernommen, aber jederzeit auch um stadt spezifische Besonderheiten ergänzt werden können.

7. Fazit und Ausblick

7.1. Zusammenfassung und Ergebnisse

Die durch das Güterverkehrswachstum verursachten Verkehrsprobleme wie Staus, Lärm sowie Feinstaub- und Stickoxidemissionen zwingen Kommunen zunehmend zum Handeln. Jedoch reagieren die Kommunen bislang fast ausschließlich mit dem Erlass von Restriktionen, ohne ein strategisches Gesamtkonzept zur nachhaltigen Eindämmung der güterverkehrsbedingten Probleme zu verfolgen. Zugleich geraten Unternehmen durch wachsende gesellschaftliche Anforderungen an ein nachhaltiges unternehmerisches Handeln zunehmend unter Druck, ihre eigenen Prozesse im Güterverkehr auch an sozialen und ökologischen Zielen ausrichten zu müssen. Angesichts dessen sollte ein Paradigmenwechsel in der kommunalen Güterverkehrsplanung erfolgen. Die kommunale Güterverkehrspolitik sollte zukünftig bereits gestaltend auf den Entstehungsprozess des Güterverkehrs einwirken, statt wie bisher erst steuernd einzugreifen, wenn die Entscheidung für einen Transport bereits gefallen ist. Daher sollten Kommunen wie im Personenverkehr auch im Güterverkehr viel stärker auf die gezielte Nachfragebeeinflussung setzen, indem mit geeigneten Maßnahmen auf verkehrsrelevante Entscheidungsprozesse bei Unternehmen eingewirkt wird.

Die gezielte Beeinflussung der Verkehrsnachfrage gilt als einer der wesentlichen Lösungsansätze zur Bewältigung der bestehenden Verkehrsprobleme. Trotz intensiver City-Logistik-Forschung zu Maßnahmen und Konzepten für eine nachhaltige Gestaltung des kommunalen Güterverkehrs sind Antworten rar, wie die negativen Auswirkungen des wachsenden Güterverkehrs wirksam eingedämmt bzw. die Zahl der Transporte langfristig reduziert werden können. Auch das Mobilitätsmanagement als der etablierte Ansatz zur Nachfragebeeinflussung im Verkehrsmanagement kann diese Lücke nicht schließen. Die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Analyse des Mobilitätsmanagements hat gezeigt, dass es zwar weithin sehr erfolgreich für die Nachfragebeeinflussung im Personenverkehr eingesetzt wird, der Güterverkehr darin aber keinerlei Berücksichtigung findet.

Entsprechend war es Ziel dieser Arbeit, in enger Anlehnung an das Mobilitätsmanagement ein Konzept für die Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage im Rahmen des kommunalen Verkehrsmanagements in Deutschland zu entwickeln. Zu diesem Zweck wurden die wesentlichen Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements in Bezug auf dessen Zielsetzung, das eingesetzte Maßnahmenspektrum, die Rolle der verschiedenen Akteure sowie die Aufgabenbereiche der Kommunen basierend auf einer Analyse des Entwicklungsstands in Forschung und Praxis herausgearbeitet. In einem nächsten Schritt wurden für die Übertragung dieses Konzepts auf den Güterverkehr Anpassungserfordernisse der Grundsätze und Leitlinien des Mobilitätsmanagements identifiziert, welche wegen der strukturellen Unterschiede zwischen der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr erforderlich sind. Auf Grundlage dessen wurde dann ein **Konzept für das Transportmanagement** im Rahmen des kommunalen Verkehrsmanagements entwickelt. Die wesentlichen Charakteristika des Transportmanagementkonzepts werden im Folgenden nochmals zusammengefasst.

Seiner **Definition** nach ist das Transportmanagement als Teil des Verkehrsmanagements zu verstehen. Es zielt auf die Optimierung der positiven und negativen Wirkungen des Verkehrs durch Beeinflussung der Nachfrage im Güterverkehr, wofür mittels zielgruppenspezifischer Bündel vorrangig weicher Maßnahmen auf Verkehrsursachen, Verkehrsverhalten und Verkehrsgeschehen Einfluss genommen wird.

Auf Grundlage einer strukturierten Beschreibung und Bewertung wurde dann ein umfassender Überblick über Maßnahmen des Transportmanagements erarbeitet. Insbesondere konnten mehrere **weiche Maßnahmen** identifiziert werden, welche für die Güterverkehrsnachfragebeeinflussung als sehr geeignet erscheinen. Als eine besonders vielversprechende Maßnahme, um Unternehmen zu Änderungen

ihrer Produktions- und Logistikprozesse zu motivieren, erwies sich die Einführung von **Zertifizierungsprogrammen** für Empfänger, Versender und Transporteure. Mittels solcher Zertifizierungen können kostengünstig Unternehmen, die ihr Handeln an anerkannten Standards für nachhaltigen Güterverkehr ausrichten, prämiert oder bevorteilt werden. Des Weiteren wird die Entwicklung eines **Informations- und Beratungsangebots für Unternehmen** empfohlen, mit welchem diese über Möglichkeiten zur nachhaltigen Gestaltung ihrer Prozesse informiert und bei der Umsetzung eng unterstützt werden. Zum Beispiel könnten Unternehmen mit einem hohen Lieferaufkommen über die Möglichkeiten einer Empfänger-gesteuerten Konsolidierung beraten und zur gemeinsamen Umsetzung eines Pilotprojekts für deren Einführung motiviert werden. In Ergänzung dazu sollten **Informations- und Marketingkampagnen** bzw. **Aktionsprogramme für nachhaltigen Transport** durchgeführt werden, da hierdurch Unternehmen auf die Notwendigkeit des Transportmanagements aufmerksam gemacht und über das Potenzial wirkungsstarker Maßnahmen aufgeklärt werden können. Nichtsdestoweniger sollten Kommunen weiterhin auf **harte Maßnahmen**, wie Fahrverbote und Geschwindigkeitsbeschränkungen, zurückgreifen, um den Schutzbedürfnissen von Mensch und Umwelt gerecht werden zu können und Unternehmen durch eine sogenannte **harte Kontextgestaltung des Güterverkehrs** Anreize für Verhaltensänderungen zu setzen. Ungewollte Wirkungen solch regulatorischer Maßnahmen auf Unternehmensprozesse sollten bestmöglich vermieden werden, indem für neue Maßnahmen vor dem Erlass bzw. für bestehende Maßnahmen eine nachträgliche eingehende Wirkungsanalyse durchgeführt wird. Gegebenenfalls sollte eine wirtschaftsverträgliche Weiterentwicklung, wie z.B. durch eine Dynamisierung von Fahrverboten, vorgenommen werden.

Darüber hinaus wurden Handlungsempfehlungen zur Umsetzung des Transportmanagements in der kommunalen Verkehrsplanungspraxis gegeben. Für die **Institutionalisierung des Konzepts** wurde ein idealtypisches Organisationsmodell entwickelt. Es wird die Gründung einer **regionalen Transportmanagementzentrale** angeregt, welche Kommunen und Unternehmen das Transportmanagement näher bringen und diese essentiellen Akteure zur Ergreifung von Transportmanagementmaßnahmen ermutigen soll. Entsprechend sollte diese interkommunale Organisation in einer Region für die Koordination und Organisation des Transportmanagements, die Umsetzung zielgruppen- und standortbezogener Transportmanagementprogramme sowie die Information und Beratung von Unternehmen zu nachhaltigen Gestaltungsmöglichkeiten des Güterverkehrs verantwortlich sein. Um eine Koordination der Güterverkehrsplanung in der Region zu gewährleisten, sollte der Austausch zwischen der Transportmanagementzentrale und den Kommunen der Region durch eine ständige Arbeitsgruppe erfolgen, in welche die kommunalen **Transportmanagementbeauftragten** eingebunden sind. Die Transportmanagementbeauftragten sind für die Koordination der Güterverkehrsplanung in einer Kommune verantwortlich. Zur Einbindung von Unternehmen und weiteren gesellschaftlichen Akteuren in die Güterverkehrsplanung sollten in den Kommunen **Runde Tische zum Güterverkehr** organisiert werden, in welche insbesondere die Interessenvertretungen der Unternehmen als Mittler zwischen Wirtschaft und öffentlicher Hand einzubinden sind. In einzelnen Unternehmen sollte die Stelle eines **Transportmanagementkoordinators** geschaffen werden, welcher im Rahmen des Nachhaltigkeitsmanagements des Unternehmens für die interne Entwicklung und Umsetzung von Transportmanagementmaßnahmen verantwortlich ist. Ein wesentlicher Schritt, um das Transportmanagement langfristig in der kommunalen Verkehrsplanung zu verankern, ist die Entwicklung und Verabschiedung **kommunaler Güterverkehrskonzepte**. In solch einem informellen Strategiepapier sollte von den Kommunen die zukünftige Ausrichtung in der Güterverkehrsplanung einschließlich geplanter Maßnahmen dokumentiert werden. Für die regionale Koordination der Güterverkehrsplanung sollte von den Kommunen die Verabschiedung eines **regionalen Transportmanagementkonzepts** angestrebt werden, welches die gemeinsame Grundlage für das Transportmanagement in der Region bildet.

Zur Überprüfung der Praxistauglichkeit des entwickelten Konzepts sollte dessen Umsetzung exemplarisch für die Metropolregion FrankfurtRheinMain diskutiert und entsprechende Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Zu diesem Zweck wurde zunächst der Status Quo der kommunalen Güterverkehrsplanung in der Region anhand von zwei Befragungen von Kommunen und Unternehmen sowie

einer ergänzenden Literaturanalyse ermittelt. Es zeigte sich, dass sich in der Metropolregion FrankfurtRheinMain eine sehr ähnliche Situation wie in vielen anderen Ballungsräumen darstellt. Von den Kommunen wird der Schwerverkehr als Hauptverursacher für die zunehmenden Verkehrsprobleme wahrgenommen und sie reagieren mit dem Erlass von restriktiven Verkehrsmaßnahmen. Insgesamt fehlt es weithin jedoch an einer ganzheitlichen Strategie für den Umgang mit dem Güterverkehr. Jedoch konnte festgestellt werden, dass auf Grund einer langen Zusammenarbeit der Kommunen bei der Verkehrsplanung in Verbindung mit der Tatsache, dass von den wesentlichen Akteuren der Handlungsbedarf für eine nachhaltige Güterverkehrsgestaltung bereits erkannt und erste vielversprechende Maßnahmen umgesetzt wurden, gute Voraussetzungen für die Implementierung des Transportmanagements in der Region vorliegen. Entsprechend wurden Anknüpfungspunkte für das Transportmanagement in der Region identifiziert und Handlungsempfehlungen für dessen Umsetzung gegeben, wodurch dessen Praxistauglichkeit nachgewiesen werden konnte.

7.2. Weiterer Forschungs- und Handlungsbedarf

Mit der Entwicklung des Transportmanagementkonzepts konnte ein konzeptioneller Rahmen für eine Nachfragebeeinflussung im Güterverkehr geschaffen werden. Um die Umsetzung dieses Konzepts in der kommunalen Verkehrsplanungspraxis voranzutreiben, sind weitere Schritte notwendig.

Wie herausgearbeitet wurde, sollen im Transportmanagement insbesondere sogenannte weiche Maßnahmen zum Einsatz kommen. In Forschung und Praxis fehlt es jedoch an Erfahrungen mit dem Einsatz von weichen Transportmanagementmaßnahmen, sodass Forschungsbedarf zur Erprobung und Entwicklung solcher Maßnahmen für den Güterverkehr besteht. Folglich sollte der Einsatz weicher Maßnahmen wie Information und Beratung von Unternehmen oder die Einführung von Zertifizierungsprogrammen im Güterverkehr im Rahmen von Pilotprojekten erprobt werden. Bspw. sollte untersucht werden, wie Informations- und Beratungsangebote auszugestalten sind, damit möglichst viele Unternehmen das Angebot in Anspruch nehmen. Zugleich bleibt die Frage offen, in welchem Umfang Beratungsleistungen von der Öffentlichen Hand angeboten werden können, ohne in direkte Konkurrenz zu privatwirtschaftlichen Beratungsfirmen zu treten.

Während der exemplarischen Umsetzung von weichen Maßnahmen sollte großer Wert auf die Durchführung eingehender Evaluierungsmaßnahmen der Wirkungen gelegt werden, um systematisch über die Einsatzmöglichkeiten dieses neuen Maßnahmentyps lernen zu können. Erfolgreiche Umsetzungen von weichen Maßnahmen sollten dann als Best Practices kommuniziert werden, sodass möglichst viele Kommunen von den gesammelten Erfahrungen profitieren können.

Zudem ist noch immer zu wenig über die Langzeitwirkungen von harten Transportmanagementmaßnahmen bekannt. Die durchgeführte Befragung von Unternehmen zeigte, dass in der Praxis durch restriktive Verkehrsmaßnahmen teils starke negative Auswirkungen auf Unternehmensprozesse verursacht werden. Trotz des flächendeckenden Einsatzes solcher Maßnahmen besteht deshalb weiterhin auch Forschungsbedarf zu den Langzeitwirkungen restriktiver Maßnahmen. Um zukünftig ungewollte Effekte solcher Maßnahmen vermeiden zu können, sollten detaillierte Wirkungsanalysen für restriktive Maßnahmen durchgeführt werden, um deren kontextbedingten Einfluss auf Unternehmensprozesse sowie den Verkehr besser verstehen zu lernen. In den Wirkungsanalysen sollte der Einfluss einzelner Verkehrsmaßnahmen in Abhängigkeit von Faktoren wie Maßnahmenmix, Verkehrsangebot und -nachfrage etc. auf Unternehmensprozesse in verschiedenen Wirtschaftszweigen näher beleuchtet werden. Daran anknüpfend sollte ebenfalls an der Entwicklung eines Entscheidungsunterstützungssystems gearbeitet werden, mit welchem Entscheider in den Verkehrsverwaltungen die Wirkungen einzelner Verkehrsmaßnahmen bereits während des Planungsprozesses hinreichend abschätzen können. Solch ein Entscheidungsunterstützungssystem könnte auch im Rahmen des Entwicklungsprozesses eines Transportmanagementkonzepts zur Abschätzung der Wirkungen verschiedener Maßnahmenbündel eingesetzt werden.

Darüber hinaus müsste die Umsetzung des Transportmanagements beispielhaft in einer Region erprobt werden. Eine erfolgreiche Umsetzung des entwickelten Konzepts basiert maßgeblich auf der Bereitschaft der Kommunen zur Zusammenarbeit mit anderen Kommunen und Unternehmen während der Planung und der Umsetzung von Verkehrsmaßnahmen. Als Instrument zur Verbesserung der Beteiligung im Planungsprozess wurde u.a. die Gründung von Runden Tischen zum Güterverkehr empfohlen. Obwohl solche Austauschformate schon häufiger in der Praxis initiiert wurden, scheiterte Runde Tische in der Vergangenheit häufig daran, dass nach ersten Treffen eine Wiederholung des Austauschs ausblieb. Folglich ist nach Möglichkeiten zur langfristigen Verstetigung von Runden Tischen zu suchen, damit dauerhaft eine partizipative Güterverkehrsplanung etabliert werden kann.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Aufbau der Arbeit	3
Abbildung 2:	Entstehung von Ortsveränderungen	5
Abbildung 3:	Verkehrsbereiche im Personen- und Güterverkehr	6
Abbildung 4:	Räumliche Planungsebenen mit den zugeordneten Verkehrsplanungen in Deutschland	7
Abbildung 5:	Die Märkte der Güterverkehrsnachfrage	12
Abbildung 6:	Güterverkehrsrelevante Entscheidungen von Empfängern, Versendern und Transporteuren	13
Abbildung 7:	Teilbereiche des Verkehrsmanagements	17
Abbildung 8:	Mobilitätsmanagement und Transportmanagement zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage	18
Abbildung 9:	Unterscheidung in weiche Maßnahmen und unterstützende Maßnahmen zur Nachfragebeeinflussung	20
Abbildung 10:	Organisatorische Verankerung von Nachfragebeeinflussung	21
Abbildung 11:	Ebenen und Verbindungen der Verkehrsentwicklungsplanung	22
Abbildung 12:	Entwicklung der Güterverkehrsleistung in Deutschland zwischen 1991 und 2015	25
Abbildung 13:	Vergleich von Güterverkehrsaufkommen und Güterverkehrsleistung im Straßengüterverkehr in Deutschland zwischen 1998 und 2014	25
Abbildung 14:	Entwicklung von Güterverkehrsaufkommen, Güterverkehrsleistung, Verkehrsaufkommen und dem Anteil der Leerfahrten im Straßengüterverkehr in Deutschland zwischen 1999 und 2014	26
Abbildung 15:	Anteil des Güterverkehrs an der Jahresfahrleistung verschiedener Fahrzeuggruppen in 2010	28
Abbildung 16:	Entwicklung ausgewählter Luftschadstoffemissionen des Straßenverkehrs zwischen 1996 und 2014	35
Abbildung 17:	Energieverbrauch im Verkehrssektor. 2005 = 100	37
Abbildung 18:	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in ha pro Tag	40
Abbildung 19:	Entwicklung der Unfälle im Straßenverkehr und Anzahl der Getöteten zwischen 1991 und 2015	41
Abbildung 20:	Abhängigkeit des Schädigungsfaktors vom Lkw-Gesamtgewicht und der Art der Lkw	45
Abbildung 21:	Gesellschaftliche Akteure und ihre Rolle bei der Schaffung eines nachhaltigen Güterverkehrs	46
Abbildung 22:	Aufgaben und Motivation der Akteure des Mobilitätsmanagements	56
Abbildung 23:	Maßnahmen des Mobilitätsmanagements	58
Abbildung 24:	Aufgabenbereiche für Kommunen im Mobilitätsmanagement	62
Abbildung 25:	Idealtypisches Organisationsmodell für das Mobilitätsmanagement	63

Abbildung 26:	Maßnahmen für Kommunen zur Beeinflussung der Güterverkehrsnachfrage (für eine prioritäre Umsetzung empfohlene Maßnahmen weiß hervorgehoben).....	94
Abbildung 27:	Bestandteile der Interdisciplinary Decision Map	95
Abbildung 28:	Strukturierungsschema der Interdisciplinary Decision Map.....	96
Abbildung 29:	Modellierungssprache zur Erstellung interdisziplinärer Wirkungsketten	97
Abbildung 30:	Beispiele für Entscheidungsvariablen und Indikatoren der Interdisciplinary Decision Map	97
Abbildung 31:	Entscheidungsbaum der Einführung einer Lkw-Maut.....	98
Abbildung 32:	Aufgaben der Kommunen im Transportmanagement.....	100
Abbildung 33:	Organisationsmodell des Transportmanagements.....	103
Abbildung 34:	Metropolregion FrankfurtRheinMain	111
Abbildung 35:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens verschiedener Verkehrsträger in Hessen und Mainz zwischen 2006 und 2030	112
Abbildung 36:	Anteile der Güterabteilungen am gesamtmodalen Aufkommen des Quell-Ziel-Verkehrs in Hessen 2006	113
Abbildung 37:	Anteile der Güterabteilungen am gesamtmodalen Aufkommen des Durchgangsverkehrs in Hessen 2006	113
Abbildung 38:	Verkehrsbedingte Probleme in den Kommunen der Metropolregion FrankfurtRheinMain (n=48)	120
Abbildung 39:	Stellenwert des Güterverkehrs in der Verkehrsplanung der Kommunen (n=48)	121
Abbildung 40:	Ergreifung spezifischer Verkehrsmaßnahmen wegen güterverkehrsbedingter Probleme (n=48)	121
Abbildung 41:	Ergriffene Verkehrsmaßnahmen wegen güterverkehrsbedingten Problemen (n=29)	122
Abbildung 42:	Auswirkungen ausgewählter Verkehrsmaßnahmen auf unternehmerische Prozesse (n=136)	123
Abbildung 43:	Anteil der Kommunen in der Metropolregion mit abgestimmter Strategie für den Umgang mit dem Güterverkehr (n=48)	125
Abbildung 44:	Bewertung des interkommunalen Austauschs zu Güterverkehrsthemen in der Metropolregion FrankfurtRheinMain durch Kommunen (n=41).....	126
Abbildung 45:	Bewertung des bisherigen Austauschs zwischen Kommunen und Unternehmen aus Sicht der Kommunen und der Unternehmen	127

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Unterschiede der Nachfrage im Personen- und Güterverkehr	15
Tabelle 2:	Fahrtenaufkommen und Fahrleistung im Wirtschaftsverkehr in Deutschland 2010 ..	27
Tabelle 3:	Anteil von Wirtschafts- und Güterverkehr an der Jahresfahrleistung in deutschen Städten.....	29
Tabelle 4:	Szenarien zur zukünftigen Güterverkehrsentwicklung	30
Tabelle 5:	Vergleich der direkten Emissionen (ohne Vorkette) von Pkw und Lkw (ab 3,5 t inkl. Sattel- und Lastzüge).....	36
Tabelle 6:	Spezifischer Energieverbrauch pro tkm bzw Methodisches Vorgehen und. TEU-km für den Lkw-Verkehr	38
Tabelle 7:	Flächenbeanspruchung des fließenden und ruhenden Verkehrs	40
Tabelle 8:	Unfallbeteiligung von Güterkraftfahrzeugen in Deutschland in 2015	42
Tabelle 9:	Die Paradoxa der Grünen Logistik.....	50
Tabelle 10:	Analyse bestehender Ansätze zur Übertragung des Mobilitätsmanagements auf den Güterverkehr	74
Tabelle 11:	Ableitung potentiell geeigneter Transportmanagementmaßnahmen an Hand der Maßnahmen des Mobilitätsmanagements	77
Tabelle 12:	Bewertung und Empfehlung von Maßnahmen für das kommunale Transportmanagement.....	93
Tabelle 13:	Zielgruppenbezogene Kategorisierung von Transportmanagementmaßnahmen	110
Tabelle 14:	Grundgesamtheit und Rücklauf der Befragung der Kommunen (n=143 Fragebögen)	117
Tabelle 15:	Grundgesamtheit und Rücklauf der Befragung.....	118
Tabelle 16:	Wirtschaftszweig, Unternehmensgröße und Standort der teilnehmenden Unternehmen	118
Tabelle 17:	Organisatorische Zuständigkeiten für den Güterverkehr in den Kommunen der Metropolregion FrankfurtRheinMain (n=48).....	124

Abkürzungsverzeichnis

CSR	Corporate Social Responsibility
HOLM	House of Logistics und Mobility
GVZ	Güterverkehrszentrum
IDM	Interdisciplinary Decision Map
IHK	Industrie- und Handelskammern
IHK Darmstadt	Industrie- und Handelskammer Darmstadt RheinMain Neckar
IuK-Technologien	Informations- und Kommunikationstechnologien
ivm GmbH	ivm GmbH (Integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement Region FrankfurtRheinMain)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV FRM	Planungsverband Frankfurt/Rhein-Main
Region FRM	Metropolregion FrankfurtRheinMain
RV FRM	Regionalverband FrankfurtRheinMain
TDM	Transportation Demand Management
TSM	Transportation System Management
UVF	Umlandverband Frankfurt
UZVR	Unzerschnittener Verkehrsarmer Raum
VEP	Verkehrsentwicklungsplan

Literaturverzeichnis

- Aberle, G. (2009): Transportwirtschaft. Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen. 5. Aufl. München: Oldenbourg.
- acatech - acatech (2012): Menschen und Güter bewegen. Integrative Entwicklung von Mobilität und Logistik für mehr Lebensqualität und Wohlstand. Heidelberg u.a.: Springer Vieweg (Acatech POSITION).
- Ahrens, A.; Baum, H.; Beckmann, K.; Boltze, M.; Eisenkopf, A.; Fricke, H. et al. (2010): Internalisierung externer Kosten des Straßengüterverkehrs. Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 81 (2), S. 73–105.
- Ahrens, A.; Baum, H.; Beckmann, K.; Boltze, M.; Eisenkopf, A.; Fricke, H. et al. (2013): Weißbuch der Europäischen Kommission KOM (2011) 144. Stimmt der Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum sowie einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem. Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 84 (1), S. 4–23.
- Ahrens, G.-A.; Hubrich, S. (2012): Mobilitätsmanagement - zentrales Element einer integrierten Verkehrsentwicklungsplanung. In: Mechthild Stiewe und Ulrike Reutter (Hg.): *Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis*. 1. Aufl. Essen: Klartext, S. 30–48.
- Allen, J.; Browne, M.; Holguín-Veras, J. (2015): Sustainability strategies for city logistics. In: Alan C. McKinnon, Michael Browne, Anthony E. Whiteing und Maja Piecyk (Hg.): *Green logistics. Improving the environmental sustainability of logistics*. 3. Aufl. London, Philadelphia: Kogan Page Limited, S. 293–319.
- Allen, J.; Browne, M.; Piotrowska, M.; Woodburn, A. (2010): Freight Quality Partnerships in the UK - an analysis of their work and achievements. London: Transport studies group. University of Westminster.
- Allen, J.; Thorne, G.; Browne, M. (2008): BESTUFS. Good practice guide on urban freight transport. Rijswijk, Karlsruhe: NEA Transport research and training; PTV, Planung Transport Verkehr.
- Als, P.; Keegan, M. (2012): Wann ist eine Innenstadtmaut die richtige Lösung? In: *Public Transport International (PTI)* (3), S. 24–27.
- Anderson, S.; Allen, J.; Browne, M. (2005): Urban logistics - how can it meet policy makers' sustainability objectives? In: *Journal of Transport Geography* 13 (1), S. 71–81.
- ARE - Bundesamt für Raumentwicklung (2007): Staukosten des Straßenverkehrs in der Schweiz. Aktualisierung 2000/2005.
- Arndt, W.-H. (2010): Optimierungspotenziale im Wirtschaftsverkehr durch bestellerseitige Kooperation. Untersuchung des Ansatzes einer Beschaffungs-, Bestellerkooperation als ein Instrument für eine effiziente und stadtverträgliche Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs. Dissertation. Technische Universität Berlin, Berlin.
- Arndt, W.-H. (2013a): Entwicklung des städtischen Wirtschaftsverkehrs und Herausforderungen für die Stadtverkehrsplanung. In: Wulf-Holger Arndt, Jürgen Geis, Jesus Gonzalez-Feliu und Klaus J. Beckmann (Hg.): *Städtischer Wirtschaftsverkehr - Commercial/Goods Transport in Urban Areas - Transports Commerciaux/Marchandises en Ville. Dokumentation der Internationalen Konferenz 2012 in Berlin*. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu-Impulse, 3), S. 22–36.

Arndt, W.-H. (2013b): Wirtschaftsverkehr, Ursachen, Folgen, Modelle, Lösungen. Kap. 2.4.8.3. In: Tilman Bracher, Katrin Dziekan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.

Arndt, W.-H.; Beckmann, K.; Eberlein, M.; Grabow, B.; Döge, N.; Fathejalali, A.; Kämpfer, R. (2013): Kommunale Straßenbrücken – Zustand und Erneuerungsbedarf. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu-Impulse, 6).

Arvidsson, N.; Browne, M. (2013): A review of the success and failure of tram systems to carry urban freight: the implications for a low emission intermodal solution using electric vehicles on trams. In: *European Transport\Trasporti Europei* 13 (54).

BAG - Bundesamt für Güterverkehr (2016): Förderprogramm „De-minimis“. Informationen zur Förderperiode 2016. Online verfügbar unter https://www.bag.bund.de/DE/Navigation/Foerderprogramme/Deminimis/Deminimis_2016/demin16_inhalt.html;jsessionid=FF5D8E9902207F86AB610712C2A58F30.live2053?nn=12502, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

Ballantyne, E. (2013): The benefit of integrating freight logistics into urban transport demand management measures and policies. Doctoral Thesis. Institute for Transport Studies, The University of Leeds. Leeds.

Ballantyne, E.; Lindholm, M.; Whiteing, A. (2013): A comparative study of urban freight transport planning: addressing stakeholder needs. In: *Journal of Transport Geography* 21 (32), S. 93–101.

Bamberg, S.; Heller, J.; Heipp, G.; Nallinger, S. (2008): Multimodales Marketing für Müncher Neubürger. In: *Internationales Verkehrswesen* 60 (3), S. 73–76.

BAST - Bundesanstalt für Straßenwesen (2006): Auswirkungen von neuen Fahrzeugkonzepten auf die Infrastruktur des Bundesfernstraßennetzes. Schlussbericht. Bergisch-Gladbach.

Bauer, E.-M.; Nußrainer, C. (2013): Sicher im Stadtbus. In: *Der Nahverkehr* 31 (11), S. 44–49.

Baum, H.; Beckmann, K.; Witte, A.; Klönne, M.; Momen, J.; Geißler, T. et al. (2002): Integrierte Verkehrspolitik. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 73 (2), S. 73–113.

Baum, T. (2001): Betriebliche Mobilitätskonzepte. In: *Straßenverkehrstechnik* 45 (1), S. 30–35.

Bäumer, D.; Mühlenbruch, I.; Stiewe, M. (2012): Mobilitätsmanagement regional verankern! Prozesse zur Initiierung und Koordinierung von Mobilitätsmanagement auf regionaler Ebene - Erfahrungen aus dem Aktionsprogramm „effizient mobil“. In: Mechtild Stiewe und Ulrike Reutter (Hg.): Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis. 1. Aufl. Essen: Klartext, S. 164–182.

Beckmann, K. (2001): Mobilität. In: Uwe Köhler (Hg.): Verkehr. Straße, Schiene, Luft. Berlin: Ernst & Sohn (Ingenieurbau), S. 87–106.

Beckmann, K. (2013): Güter- und Wirtschaftsverkehr in Städten und Stadtregionen - Megatrends und Konsequenzen für Handlungsstrategien und Handlungsansätze. In: Wulf-Holger Arndt, Jürgen Geis, Jesus Gonzalez-Feliu und Klaus J. Beckmann (Hg.): Städtischer Wirtschaftsverkehr - Commercial/Goods Transport in Urban Areas - Transports Commerciaux/Marchandises en Ville. Dokumentation der Internationalen Konferenz 2012 in Berlin. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu-Impulse, 3), S. 11–21.

Beckmann, K.; Gies, J.; Thiemann-Linden, J.; Preuß, T. (2011): Leitkonzept - Stadt und Region der kurzen Wege: Gutachten im Kontext der Biodiversitätsstrategie. Sachverständigengutachten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Forschungskennzahl 363 01 327. Umweltbundesamt (UBA). Dessau-Roßlau.

-
- Beckmann, K.; Köhl, W.; Wermuth, M.; Zumkeller, D. (2001): Verfahrensschritte der Verkehrsplanung. In: Uwe Köhler (Hg.): Verkehr. Straße, Schiene, Luft. Berlin: Ernst & Sohn (Ingenieurbau), S. 139–217.
- Beckmann, K.; Witte, A. (2003): Mobilitätsmanagement und Verkehrsmanagement - Anforderungen, Chancen und Grenzen. In: Klaus J. Beckmann (Hg.): Tagungsband zum 4. Aachener Kolloquium „Mobilität und Stadt“. Aachen (Stadt, Region, Land, 75), S. 5–27.
- Belz, M.; Höner, S.; Kruse, C.; Rolfmeier, S.; Schroer, M. (2014): Mobilitätsmanagement an der Goethe-Universität Frankfurt am Main, Campus Westend. Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung, 2, Frankfurt am Main.
- Benden, J. (2012): Einbindung von Mobilitätsmanagement in formelle Prozesse in der Stadtplanung. In: Mechtild Stiewe und Ulrike Reutter (Hg.): Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis. 1. Aufl. Essen: Klartext, S. 104–114.
- BfN - Bundesamt für Naturschutz (2016): Daten zur Natur 2016. Neuwied: Görres-Druckerei und Verlag GmbH.
- Binnenbruck, H. (2001a): Strategien zum Wirtschaftsverkehr - Teil 1. In: *Straßenverkehrstechnik* 45 (3), S. 121–129.
- Binnenbruck, H. (2001b): Strategien zum Wirtschaftsverkehr - Teil 2. In: *Straßenverkehrstechnik* 45 (4), S. 184–188.
- Binnenbruck, H. (2001c): Wirtschaftsverkehr in Städten - Problemlösungen ohne Zukunft? In: *Internationales Verkehrswesen* 53 (1+2), S. 27–31.
- Binnenbruck, H. (2005a): Die Nutzung kleiner Nutzfahrzeuge unter 3,5 t - Fortschreibung der sektor- und siedlungsspezifischen Indikatoren des Wirtschaftsverkehrs - Teil 1. In: *Straßenverkehrstechnik* 49 (1), S. 5–9.
- Binnenbruck, H. (2005b): Die Nutzung kleiner Nutzfahrzeuge unter 3,5 t - Fortschreibung der sektor- und siedlungsspezifischen Indikatoren des Wirtschaftsverkehrs - Teil 2. In: *Straßenverkehrstechnik* 49 (2), S. 76–81.
- Binnenbruck, H.; Hoffmann, P.; Krug, S. (1998): Mobilitätsmanagement im Personen- und Güterverkehr. In: *Straßenverkehrstechnik* 42 (9), S. 19–24.
- Blees, V. (2010): Mobilitätsmanagement und Städte. In: *Der Nahverkehr* 28 (1-2), S. 61–65.
- Blees, V. (2012): Mobilitätsmanagement - eine Aufgabe für Kommunen. In: Mechtild Stiewe und Ulrike Reutter (Hg.): Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis. 1. Aufl. Essen: Klartext, S. 214–230.
- Blees, V.; Boltze, M.; Stanek, G. (2001): Wirkungen des Semestertickets. Analyse am Beispiel des Hochschulstandorts Darmstadt. In: *Der Nahverkehr* 19 (3), S. 30–35.
- Blees, V.; Vogel, J. (2014): Schulisches Mobilitätsmanagement - Konzepte und Erfahrungen in der Region Frankfurt RheinMain. In: *Verkehr und Technik* 67 (7), S. 255–260.
- BMJV - Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2016): Entwurf eines Gesetzes zur Stärkung der nichtfinanziellen Berichterstattung der Unternehmen in ihren Lage- und Konzernlageberichten (CSR-Richtlinie-Umsetzungsgesetz). Referentenentwurf.
- BMVBW - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2007): Verkehr in Zahlen 2007/2008. 36. Jg. Hamburg: DVV Media Group GmbH.
- BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2013): Verkehrsinvestitionsbericht für das Berichtsjahr 2012.

- BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015): Verkehr in Zahlen 2015/2016. 44. Jg. Hamburg: DVV Media Group GmbH.
- BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016a): Aktionsplan Güterverkehr und Logistik. Nachhaltig und effizient in die Zukunft. 1. Aktualisierung.
- BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016b): Verkehr in Zahlen 2016/2017. 45. Jg. Hamburg: DVV Media Group GmbH.
- Bogdanski, R. (2015): Nachhaltige Stadtlogistik durch Kurier-, Express-, Paketdienste. Studie über die Möglichkeiten und notwendigen Rahmenbedingungen am Beispiel der Städte Nürnberg und Frankfurt am Main. Hg. v. Bundesverband Paket&Expresslogistik. Berlin.
- Bogumil, J.; Holtkamp, L. (2013): Kommunalpolitik und Kommunalverwaltung. Eine praxisorientierte Einführung. Bonn: Bpb Bundeszentrale für Politische Bildung.
- Boltze, M. (1996): Intermodales Verkehrsmanagement. In: *Internationales Verkehrswesen* 48 (1+2), S. 11–18.
- Boltze, M. (1999): Leit- und Informationssysteme. Kap. 3.4.17.1. In: Tilman Bracher, Katrin Dzienan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.
- Boltze, M. (2011a): Transportmanagement (Editorial). In: *Straßenverkehrstechnik* 55 (4), S. 217.
- Boltze, M. (2011b): Transportmanagement: Ein Beitrag zum Verkehrsmanagement und zur Zukunftsfähigkeit der Logistik. Zukunftskongress Logistik, 29. Dortmunder Gespräche. Dortmund, 06.09.2011.
- Boltze, M. (2013): Transportmanagement: Güterverkehrsnachfrage stadtverträglich beeinflussen. In: Deutsches Institut für Urbanistik (Hg.): Urbane Räume in Bewegung. Geschichte, Situation und Perspektive von Stadt. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik, S. 277–286.
- Boltze, M.; Dinter, M.; Schöttler, U. (1994): The Project FRUIT – A Goal-Oriented Approach to Traffic Management in Frankfurt am Main and the Rhein-Main Region. In: *Traffic Engineering & Control*, 35 (7/8), S. 437–444.
- Boltze, M.; Friedrich, H.; Rühl, F. (2012): Freight Transport Demand Management: A Contribution to Urban Traffic Management and Sustainability of Logistics. WCTRS SIG10 Workshop. Wien, 14.03.2012.
- Boltze, M.; Jiang, W.; Groer, S.; Scheuven, D. (2014): Analyse der Wirksamkeit von Umweltzonen hinsichtlich Feinstaub- und Stickstoffkonzentrationen. In: *Straßenverkehrstechnik* 58 (4), S. 219–228.
- Boltze, M.; Rühl, F.; Berbner, U.; Friedrich, H. (2017): The Interdisciplinary Decision Map. A Reference Model for Production, Logistics and Traffic. In: Eberhard Abele, Manfred Boltze und Hans-Christian Pfohl (Hg.): Dynamic and Seamless Integration of Production, Logistics and Traffic. Berlin Heidelberg: Springer International Publishing, S. 31–47.
- Boltze, M.; Tuan, V. (2016): Approaches to Achieve Sustainability in Traffic Management. In: *Procedia Engineering* 142, S. 205–212.
- Börjesson, M.; Eliasson, J.; Hugosson, M.; Brundell-Freij, K. (2012): The Stockholm congestion charges - 5 years on. Effects, acceptability and lessons learnt. In: *Transport Policy* 20 (3), S. 1–12.
- Boßhammer, M.; Louen, C.; Witte, A.; Langweg, A. (2014): Innovative Strategien für nachhaltigen Stadtverkehr in Aachen. In: Heike Proff (Hg.): Radikale Innovationen in der Mobilität. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 573–584.

Bracher, T.; Backes, T.; Uricher, A. (2002): Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostenreduzierung durch Verkehrsplanung. FE-Vorhaben 299 96 108. Schlussbericht. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA) (Texte, 23/2002).

Bretzke, W.-R. (2014): Nachhaltige Logistik. Zukunftsfähige Netzwerk- und Prozessmodelle. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Broadbuss, A.; Gertz, C. (2008): Tolling Heavy Goods Vehicles. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* (2066), S. 106–113.

Browne, M.; Allen, J.; Anderson, S. (2005): Low emission zones: the likely effects on the freight transport sector. In: *International Journal of Logistics* 8 (4), S. 269–281.

Browne, M.; Allen, J.; Nemoto, T.; Patier, D.; Visser, J. (2012): Reducing Social and Environmental Impacts of Urban Freight Transport: A Review of Some Major Cities. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 39, S. 19–33.

Browne, M.; Lindholm, M.; Allen, J. (2015): Partnerships among Stakeholders. In: Eiichi Taniguchi und Russell Thompson (Hg.): *City logistics. Mapping the future*, S. 13–24.

Brückner, B.; Mause, I. (2008): Städtischer Liefer- und Ladeverkehr - Eine Analyse der kommunalen Praktiken zur Entwicklung eines Instrumentariums für die StVO. In: *Straßenverkehrstechnik* 52 (6), S. 341–351.

Bruns, A. (2014): Workshop Standards und Zertifizierung. Input: Zertifizierung und ihre Rolle für die Verbreitung von Mobilitätsmanagement. DECOMM 2014 „Mobilitätsmanagement: Klimaschutz, saubere Luft, weniger Lärm!“, 3. Deutsche Konferenz zum Mobilitätsmanagement. Köln, 13.03.2014.

Bruns, A.; Günes, N.; Föhring, R.; Zelewski, S. (2012): Eine Online-Frachtenbörse für Verlader und Güterbahnen. In: *Güterbahnen* 11 (1), S. 33–37.

Bruns, A.; Langweg, A. (2010): Mobilitätsmanagement – Konzept für die Umsetzung in der kommunalen Praxis. Kapitel 3.1.3.4. In: Tilman Bracher, Katrin Dzielan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): *HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität*. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.

Bundesregierung - Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland (2002): Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung: Perspektiven für Deutschland.

Bundesregierung - Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Entwurf: Stand: 30.05.2016.

Busch, F. (2005): Verkehrsmanagement in Ballungsräumen - Noch Forschung oder schon Realität? In: *Straßenverkehrstechnik* 49 (2), S. 69–71.

BVU - BVU Beratergruppe Verkehr+Umwelt GmbH; Intraplan - Intraplan Consult; IVV - Ingenieurgruppe IVV; Planco Consulting (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Schlussbericht des FE-Nr.: 96.0981/2011. Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Los 3: Erstellung der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen unter Berücksichtigung des Luftverkehrs.

Cairns, S.; Sloman, L.; Newson, C.; Anable, J.; Kirkbride, A.; Goodwin, P. (2008): Smarter Choices. Assessing the Potential to Achieve Traffic Reduction Using ‘Soft Measures’. In: *Transport Reviews* 28 (5), S. 593–618.

CE Delft; Infracore; Fraunhofer ISI - Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (2011): *External Costs of Transport in Europe. Update Study for 2008*. Delft, The Netherlands.

CEBR - Centre for Economics and Business Research (2014): *The future economic and environmental costs of gridlock in 2030*. London.

- Cerwenka, P. (1999): Mobilität und Verkehr: Duett oder Duell von Begriffen? In: *Der Nahverkehr* 17 (5), S. 34–37.
- Cerwenka, P. (2000): Ist der Straßengüterverkehr gefährlicher als der motorisierte Individualverkehr? In: *Zeitschrift für Verkehrssicherheit* 46 (3), S. 126–130.
- Cherrett, T.; Allen, J.; McLeod, F.; Maynard, S.; Hickford, A.; Browne, M. (2012): Understanding urban freight activity – key issues for freight planning. In: *Journal of Transport Geography* 24, S. 22–32.
- Condeço-Melhorado, A.; Gutiérrez, J.; García-Palomares, J. (2011): Spatial impacts of road pricing: Accessibility, regional spillovers and territorial cohesion. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 45 (3), S. 185–203.
- Conway, A.; Walton, C. (2009): Policy Options for Truck User Charging. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* (2115), S. 57–83.
- Dablanc, L. (2007): Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 41 (3), S. 280–285.
- Dablanc, L. (2011): City logistics Best Practices: a Handbook for Authorities. SUGAR Sustainable Urban Goods Logistics Achieved by Regional and Local Policies. Bologna, Italy: Interreg IVC.
- Dablanc, L.; Guiliano, G.; Holliday, K.; O'Brien, T. (2014): Best Practices in Urban Freight Management: Lessons from an International Survey. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* (2379), S. 29–38.
- Daehre-Kommission – Daehre, K.-H.; Vogelsänger, J.; Bomba, R.; Hermann, W.; Herrmann, J.; Horch, F. et al. (2012): Bericht der Kommission „Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“.
- Danielis, R.; Rotaris, L.; Marcucci, E. (2010). Urban freight policies and distribution channels. In: *European Transport \ Trasporti Europei* (46), S. 114–146.
- Debauche, W. (2013): Europe: key challenges and solution strategies for urban freight transport. In: *Routes/Roads* (358), S. 26–35.
- Deckert, C. (2016): Nachhaltige Logistik. Verbesserte Ressourcennutzung und Umweltverträglichkeit durch Green Logistics und City-Logistik. In: Carsten Deckert (Hg.): *CSR und Logistik. Spannungsfelder Green Logistics und City-Logistik*. Berlin, Heidelberg.: Springer Gabler.
- Deecke, H.; Glaser, J.; Läßle, D. (1995): City- und Stadtlogistik im Spannungsfeld privater und öffentlicher Akteure. In: Dieter Läßle (Hg.): *Güterverkehr, Logistik und Umwelt. Analysen und Konzepte zum interregionalen und städtischen Verkehr*. 2. Aufl. Berlin: edition sigma, S. 237–258.
- DENA - Deutsche Energie-Agentur (2009): effizient mobil. Best Practice im Mobilitätsmanagement. Online verfügbar unter http://www.effizient-mobil.de/index.php?id=wettbewerb_best_practice, zuletzt geprüft am 30.03.2017.
- destatis - Statistisches Bundesamt (2007): Gliederung der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008). Wiesbaden.
- destatis - Statistisches Bundesamt (2016a): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2016. Wiesbaden.
- destatis - Statistisches Bundesamt (2016b): Verkehr - Verkehrsunfälle. Fachserie 8, Reihe 7. Wiesbaden.
- destatis - Statistisches Bundesamt (2016c): Verkehrsunfälle. Unfälle von Güterkraftfahrzeugen im Straßenverkehr 2015. Wiesbaden.
- destatis - Statistisches Bundesamt (2017): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Daten zum Indikatorenbericht 2016. Wiesbaden.

Doll, C.; Schaffer, A. (2007): Economic impact of the introduction of the German GHV toll system. In: *Transport Policy* 14 (49-58).

Dornier SystemConsult GmbH (2000): Grenzüberschreitendes Güterverkehrskonzept Trier-Luxemburg. Trier.

DSLV - Deutscher Speditionen und Logistikverband (2013): Berechnung von Treibhausgasemissionen in Spedition und Logistik gemäß DIN 16258. Begriffe, Methoden, Beispiele. 2. Aufl.

DST - Deutscher Städtetag (2013): Beteiligungskultur in der integrierten Stadtentwicklung. Arbeitspapier der Arbeitsgruppe Bürgerbeteiligung des Deutschen Städtetags. Berlin, Köln.

Düring, I.; Hoffmann, T.; Flassak, T.; Kraus, T.; Plank-Wiedenbeck, U. (2015): Umweltsensitives Verkehrsmanagement (UVM) - Mehr als eine temporäre Grüne Welle. In: Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (Hg.): Kolloquium Luftqualität an Straßen 2015. 4. und 5. März 2015, Bergisch Gladbach. Bergisch Gladbach, S. 171–187.

EBA - Eisenbahn-Bundesamt (2006): Planfeststellungsbeschluss nach § 18 Abs. 1 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) für den Umbau des Bahnknotens Stuttgart „Projekt Stuttgart 21“. Stuttgart.

EBA - Eisenbahn-Bundesamt (2012): Richtlinie zur Förderung des Neu- und Ausbaus sowie der Reaktivierung von privaten Gleisanschlüssen (Gleisanschlussförderrichtlinie).

Einbock, M. (2006): Effects of the Austrian road toll system on companies. In: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 36 (2), S. 153–169.

Endemann, P.; Kaspar, T. (2011): Online-Transportbörse soll Schienengüterverkehr stärken. Was braucht die Praxis? In: *Güterbahnen* 10 (4), S. 31–36.

EPOMM - European Platform on Mobility Management (2009): Mobilitätsmanagement: eine Definition.

EPOMM - European Platform on Mobility Management (2013): Mobility Management. The smart way to sustainable mobility in European countries, regions and cities. Brüssel.

European Commission (2001): GRÜNBUCH: Europäische Rahmenbedingungen für die soziale Verantwortung der Unternehmen. KOM(2001) 366. Brüssel.

European Commission (2011): White Paper COM(2011) 144. Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system. Brüssel.

European Parliament (2008): Pricing systems for road freight transport in EU member states and Switzerland. Brüssel.

Evers, C.; Auerbach, K. (2006): Übermüdung als Ursache schwerer Lkw-Unfälle. In: *Zeitschrift für Verkehrssicherheit* 52 (2), S. 67–70.

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2001): Leitfaden für Verkehrsplanungen. Köln: FGSV-Verlag (FGSV-Nr. 116).

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2002): Verkehrsmanagement. Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen. Köln: FGSV-Verlag (FGSV-Nr. 56).

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2003): Hinweise zur Strategieentwicklung im dynamischen Verkehrsmanagement. Köln: FGSV-Verlag (FGSV-Nr. 381).

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2006): Mobilitätsmarketing. Köln: FGSV-Verlag (FGSV-Nr. 66).

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011): Hinweise zum rechtlichen Rahmen der Verkehrsplanung. Köln: FGSV-Verlag (FGSV-Nr. 158).

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2012a): Begriffsbestimmungen - Teil: Verkehrsplanung, Straßenentwurf und Straßenbetrieb. Aug. 2012. Köln: FGSV-Verlag (FGSV-Nr. 220).

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2012b): Hinweise zur Beteiligung und Kooperation in der Verkehrsplanung. Köln: FGSV-Verlag (FGSV-Nr. 161).

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2013): Hinweise zur Verkehrsentwicklungsplanung. Köln: FGSV-Verlag (FGSV-Nr. 162).

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2015): Konzeption und Einsatz von Nachfragemodellen des Wirtschaftsverkehrs. Entwurf: Stand 14.11.2014.

Fiedler, J. (2002): Mobilitätsmanagement als Chance. In: *Der Nahverkehr* 20 (1-2), S. 23–26.

Finke, T. (2009): Wirkungen von Mobilitätsmanagement-Programmen. Entwicklung eines Evaluationsverfahrens. Dissertation. Rheinisch-Westfälisch Technische Hochschule Aachen. Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr.

Finke, T.; Krug, S.; Meinhard, D.; Witte, A. (1999): Erfolgsfaktoren für das Mobilitätsmanagement. In: *Der Nahverkehr* 17 (9), S. 7–11.

Fischer, A.-H. (1997): Verkehrsmanagement - was ist machbar, was ist wünschenswert? In: *Straßenverkehrstechnik* 41 (3), S. 115–123.

Flämig, H. (2011): Aufgaben des Güterverkehrs in Städten und Regionen. Kap. 2.4.7.1. In: Tilman Bracher, Katrin Dziekan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.

Flämig, H. (2012): Konsequenzen und Handlungsoptionen für den Güterverkehr. DVWG-Jahreskonferenz 2012. Postfossile urbane Mobilität und Logistik. Hamburg, 05.12.2012.

Flämig, H. (2013): Neue Instrumente zur Integration des Wirtschaftsverkehrs in die Stadtplanung. In: Wulf-Holger Arndt, Jürgen Geis, Jesus Gonzalez-Feliu und Klaus J. Beckmann (Hg.): Städtischer Wirtschaftsverkehr - Commercial/Goods Transport in Urban Areas - Transports Commerciaux/Marchandises en Ville. Dokumentation der Internationalen Konferenz 2012 in Berlin. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu-Impulse, 3), S. 186–194.

Flämig, H. (2015): Logistik und Nachhaltigkeit. In: Ludger Heidbrink, Nora Meyer, Johannes Reidel und Imke Schmidt (Hg.): Corporate Social Responsibility in der Logistikbranche. Anforderungen an eine nachhaltige Unternehmensführung. Berlin: Erich Schmidt Verlag, S. 25–44.

Flämig, H.; Hertel, C. (2006): Wirtschaftsverkehr in Ballungsräumen. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, Verlag für Neue Wissenschaften (Direkt, 62).

Flößer, E.; Janssen, U. (2004): Vom Tag „In die Stadt - ohne mein Auto!“ zur „Woche der Mobilität“. Von autofreien Aktionen und zielgruppenspezifischen Kampagnen. In: *Verkehrszeichen* 20 (2), S. 20–23.

Friedrich, H. (2010): Simulation of logistics in food retailing for freight transportation analysis. Dissertation. Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe. Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW).

Friedrich, M.; Ritz, C. (2014): Was bringt wie viel? Alte und neue Verkehrs- und Mobilitätskonzepte für Städte? In: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hg.): Tagungsbericht Heureka 2014. Köln: FGSV Verlag.

Fürst, P.; Kühne, R. (2010): Straßenverkehrslärm – Eine Hilfestellung für Betroffene. ALD-Schriftenreihe, Band 1. 1. Aufl. Berlin.

Gather, M.; Kagermeier, A.; Lanzendorf, M. (2008): Geographische Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Berlin [u.a.]: Borntraeger (Studienbücher der Geographie).

Gerlach, L. (2015): Auswirkungen der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) auf die Verkehrsnachfrage. Masterarbeit am Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Universität Darmstadt.

Gertz, C.; Polzin, G. (2009): Stand der Verkehrsentwicklungsplanung - Ergebnisse einer Städteumfrage in Deutschland. In: *Straßenverkehrstechnik* 53 (12), S. 769–777.

Giuliano, G.; O'Brien, T.; Dablanc, L.; Holliday, K. (2013): Synthesis of freight research in urban transportation planning. Washington, D.C.: Transportation Research Board (NCFRP report, 23).

Givoni, M. (2012): Re-assessing the Results of the London Congestion Charging Scheme. In: *Urban Studies* 49 (5), S. 1089–1105.

Gonzalez-Feliu, J.; Faivre D'Arcier, B.; Rojas, N.; Basck, P.; Gardrat, M.; Ambrosini, C. et al. (2013a): FREILOT. Urban Freight Energy Efficiency Pilot. D.FL.6.4. Cost-benefit analysis.

Gonzalez-Feliu, J.; Faivre D'Arcier, B.; Salanova Grau, J.-M.; Hervé, T.; Zubillaga, F.; Jeftic, Z. et al. (2013b): The deployment of urban logistics solutions from research, development and pilot results. Lessons from the FREILOT Project. In: Wulf-Holger Arndt, Jürgen Geis, Jesus Gonzalez-Feliu und Klaus J. Beckmann (Hg.): *Städtischer Wirtschaftsverkehr - Commercial/Goods Transport in Urban Areas - Transports Commerciaux/Marchandises en Ville. Dokumentation der Internationalen Konferenz 2012* in Berlin. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik (Difu-Impulse, 3), S. 104–121.

Graham-Rowe, E.; Skippon, S.; Gardner, B.; Abraham, C. (2011): Can we reduce car use and, if so, how? A review of available evidence. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 45 (5), S. 401–418.

Gustafsson, I.; Cardebring, P.; Fiedler, R. (2006): Road user charging for heavy goods vehicles – an overview of regional impact. Hamburg: BMT Transport Solutions GmbH.

Hautzinger, H.; Kessel, P.; Baur, R. (1980): Mobilitätschancen unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen im Personenverkehr. *Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik* (310).

Hensher, D.; Puckett, S. (2008): Assessing the Influence of Distance-based Charges on Freight Transporters. In: *Transport Reviews* 28 (1), S. 1–19.

HMUELV - Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2017): Luftreinhalteplanung. Maßnahmen zur Verbesserung der Luft. Online verfügbar unter <https://umweltministerium.hessen.de/umwelt-natur/luft-laerm-licht/luftreinhalteplanung>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

HMUKLV - Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2015): 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main, Teilplan Darmstadt. Wiesbaden.

HMWVL - Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (2000): Landesentwicklungsplan Hessen 2000. Festgestellt durch Rechtsverordnung vom 13. Dezember 2000.

Holguín-Veras, J.; Aros-Vera, F. (2015): Self-supported freight demand management. Pricing and incentives. In: *EURO Journal on Transportation and Logistics* 4 (2), S. 237–260.

Holguín-Veras, J.; Ozbay, K.; Kornhauser, A.; Brom, M.; Iyer, S.; Yushimito, W. et al. (2011): Overall Impacts of Off-Hour Delivery Programs in New York City Metropolitan Area. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2238 (1), S. 68–76.

Holguín-Veras, J.; Ozbay, K.; Kornhauser, A.; Shorris, A.; Ukkusuri, S. (2010): Integrative Freight Demand Management in the New York City Metropolitan Area. New York.

Holguín-Veras, J.; Sánchez-Díaz, I. (2016): Freight Demand Management and the Potential of Receiver-Led Consolidation programs. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 84 (2), S. 109–130.

HOLM - House of Logistics and Mobility (o.J.): Wegbereiter. HOLM-Vertriebsbroschüre. Frankfurt.

HOLM - House of Logistics and Mobility (2016): Bewusstsein für Bedeutung der Wirtschaftsverkehre schaffen. Stadt Frankfurt, IHK Frankfurt am Main und HOLM unterzeichnen Vereinbarung. Online verfügbar unter <http://www.frankfurt-holm.de/de/urbane-wirtschaftsverkehre-stadt-frankfurt-ihk-frankfurt-am-main-und-holm-unterzeichnen>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

House of Logistics and Mobility (HOLM); Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML (Fraunhofer IML) (Hg.) (2016): Logistik und Mobilität in Hessen 2035. Ein Zukunftsbild. Frankfurt, Dortmund.

Huber-Erler, R. (2010): Parkraum als Steuerungsinstrument. Kapitel 3.4.12.1. In: Tilman Bracher, Katrin Dziekan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.

Hunecke, M.; Haustein, S. (2012): Methoden der empirischen Sozialforschung zur Identifikation von Zielgruppen für umweltfreundliche Mobilitätsangebote. In: Mechthild Stiewe und Ulrike Reutter (Hg.): Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis. 1. Aufl. Essen: Klartext, S. 49–61.

IHK Darmstadt - Industrie- und Handelskammer Darmstadt RheinMain Neckar (2015): Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) Südhessen. Audit „Betriebliches Mobilitätsmanagement“.

IHK Frankfurt - Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main (2012): Zukunft des Wirtschaftsverkehrs in Frankfurt am Main. Dokumentation einer IHK-Zukunftsklausur am 22. August 2012. Frankfurt.

IHK Frankfurt - Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main; IHK-Forum Rhein-Main; ivm - ivm GmbH; Geschka&Partner Unternehmensberatung (2012): Zukunft der Mobilität in Frankfurt/RheinMain. Dokumentation eines Expertenworkshops.

IKM - Initiativkreis Europäische Metropolregionen in Deutschland (2016): Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main. Online verfügbar unter <http://www.deutschemetropolregionen.org>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (2015): Mobilitätsmanagement - Definition. Transferstelle Mobilitätsmanagement. Online verfügbar unter <http://www.mobilitaetsmanagement.nrw.de>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen; ISB - Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen (2000): Mobilitätsmanagement Handbuch.

ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen; ISB - Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen; ivm - ivm GmbH (2009): Mobilitätsmanagement in der Stadtplanung. Abschlussbericht des FE 70.794. Dortmund.

Imanishi, Y.; Taniguchi, E. (2007): Safety assessment of goods vehicle traffic. In: *Routes/Roads* (335), S. 34–47.

Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart (2016): Stuttgarter „Arbeitskreis Innenstadtlogistik“. Warum Stuttgarter Bürger und Unternehmen einen Experten-Arbeitskreis brauchen. Online verfügbar unter <https://www.stuttgart.ihk24.de>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

infas - Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH; DLR - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (2010a): Mobilität in Deutschland 2008. Berlin, Bonn.

infas - Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH; DLR - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (2010b): Mobilität in Deutschland 2008. Ergebnisbericht. Bonn, Berlin.

Int Panis, L.; Beckx, C.; Broekx, S.; Vlieger, I. de; Schrooten, L.; Degraeuwe, B.; Pelkmans, L. (2011): PM, NO_x and CO₂ emission reductions from speed management policies in Europe. In: *Transport Policy* 18 (1), S. 32–37.

ivm - ivm GmbH (o.J.): Für eine nachhaltige Mobilität. Integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement Region Frankfurt RheinMain.

ivm - ivm GmbH (2010): Wirtschaftsverkehr 2030. Analyse und Prognose des regionalen Wirtschaftsverkehrs in der Region Frankfurt RheinMain bis zum Jahr 2030. Frankfurt a.M. (Schriftenreihe der ivm GmbH, 1).

ivm - ivm GmbH (2011): Mobilitätsmasterplan Region Frankfurt RheinMain. Handlungsempfehlungen für eine mobile Region. Frankfurt a.M.

Jaeger, J. (2003): Landschaftszerschneidung. Kapitel II-5.3. In: Werner Konold, Reinhold Böcker und Ulrich Hampicke (Hg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Kompendium zu Schutz und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften. Landsberg: Ecomed.

Janjevic, M.; Ndiaye, A. (2014): Inland waterways transport for city logistics: a review of experiences and the role of local public authorities. In: Carlos Brebbia (Hg.): URBAN TRANSPORT XX. The Algarve, Portugal, 28-30 May 2014: WIT PressSouthampton, UK (WIT Transactions on The Built Environment), S. 279–290.

Janssen, N.; Fischer, P.; Marra, M.; Ameling, C.; Cassee, F. (2013): Short-term effects of PM_{2.5}, PM₁₀ and PM_{2.5-10} on daily mortality in The Netherlands. In: *The Science of the total environment* (463-464), S. 20–26.

Jörß, W.; Handke, V.; Lambrecht, U.; Dünnebeil, F. (2007): Emissionen und Maßnahmenanalyse Feinstaub 2000 – 2020. Berlin (UBA-Texte, 38/2007).

Just, U. (2007): Lkw-Führungsnetz in der Stadt Bremen. Kap. 3.3.7.2. In: Tilman Bracher, Katrin Dziekan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.

Kallweit, D.; Wintermeyer, D. (2013): Berechnung der gesundheitlichen Belastung der Bevölkerung in Deutschland durch Feinstaub (PM₁₀). In: *UMID: Umwelt und Mensch - Informationsdienst* 21 (4), S. 18–24.

Kaupp, M. (1997): City-Logistik als kooperatives Güterverkehrs-Management. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl (Gabler Edition Wissenschaft : Logistik und Verkehr).

Kawamura, K. (2015): Urban Planning with City Logistics. In: Eiichi Taniguchi und Russell Thompson (Hg.): City logistics. Mapping the future, S. 41–54.

KBA - Kraftfahrtbundesamt (2016): Statistik Kraftverkehr: Lastkraftfahrzeuge aus der EU-15 seit 1999. Online verfügbar unter <http://www.kba.de>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

Kemming, H. (2009): Mobilitätsmanagement - Perspektivenwechsel in der Verkehrspolitik. In: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hg.): Urbane Mobilität. Verkehrsforschung des Bundes für die kommunale Praxis. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft (Direkt, 65), S. 377–396.

KfW - Kreditanstalt für Wiederaufbau (2016): KfW-Förderung für emissionsarme Lkw. Online verfügbar unter <https://www.kfw.de>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

Kittler, W.; Boltze, M. (2011): Beeinflussung der Zeitwahl von Nutzern des ÖPNV. In: *Der Nahverkehr* 29 (6), S. 7–12.

-
- Köhler, U. (1999): City Logistics in Kassel. In: Eiichi Taniguchi und Russell Thompson (Hg.): City Logistics I. Kyoto, Japan, S. 261–271.
- Köhler, U. (2014): Einführung in die Verkehrsplanung. Grundlagen, Modellbildung, Verkehrsprognose, Verkehrsnetze. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Kohoutek, S. (2010): Quantifizierung der Wirkungen des Straßenverkehrs auf Partikel- und Stickoxid-Immissionen. Dissertation. Technische Universität Darmstadt, Darmstadt. Schriftenreihe des Instituts für Verkehr, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, Heft V 28.
- Kolks, G. (2012): Auswirkungen von Verkehrsrestriktionen auf das Transportverhalten von Unternehmen aus Produktion und Logistik. Diplomarbeit am Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Universität Darmstadt.
- Koopman, G. (1995): Economic instruments for sustainable mobility: the case of freight transport. In: *World Transport Policy & Practice* 1 (2), S. 18–27.
- Kranke, A.; Schmied, M.; Schön, A. (2011): CO₂-Berechnung in der Logistik. Datenquellen, Formeln, Standards. München: Vogel.
- Krug, S.; Meinhard, D.; Beckmann, K.; Finke, T.; Langweg, A.; Witte, A. (2004): Mobilitätsmanagement. Ziele, Konzepte und Umsetzungsstrategien. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaften (Direkt, 58).
- Kudla, N.; Stölzle, W. (2011): Anreizgestaltung für eine nachhaltige Logistik. In: *Internationales Verkehrswesen* 63 (5), S. 25–28.
- Kummer, S. (2006): Einführung in die Verkehrswirtschaft. Wien: Facultas.wuv.
- Kummer, S.; Grün, O.; Jammernegg, W. (2006): Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik. 1. Aufl. München: Pearson-Studium.
- Landeshauptstadt Kiel (2008): Verkehrsentwicklungsplan 2008. Ideen für eine mobile Stadt. Kiel.
- Landeshauptstadt München (2014): Untersuchungen zum Wirtschaftsverkehr in München. Bekanntgabe in der Sitzung des Ausschusses für Stadtplanung und Bauordnung vom 26.02.2014. München.
- Langweg, A. (2007): Mobilitätsmanagement, Mobilitätskultur, Marketing & Mobilitätsmarketing – Versuch einer Begriffserklärung. In: Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen (ISB) (Hg.): Stadt Region Land. Heft 82: Selbstverlag.
- Lanzendorf, M.; Tomfort, D. (2012): Warum bewirkt Mobilitätsmanagement Verhaltensänderungen? In: Mechthild Stiewe und Ulrike Reutter (Hg.): Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis. 1. Aufl. Essen: Klartext, S. 62–75.
- Leerkamp, B. (2014): Nachhaltigkeitsmanagement im Güterverkehr - Ein Beitrag zur Diskussion. In: *Informationen zur Raumentwicklung* 19 (3), S. 255–265.
- Leerkamp, B.; Dahmen, B.; Vollmer, R.; Janßen, T. (2013): Datenanforderungen an die Weiterentwicklung kleinräumiger Verkehrsnachfragemodelle des Wirtschaftsverkehrs. Schlussbericht des FE-Nr. 70.0851/10. Wuppertal, Aachen.
- Leerkamp, B.; Luzcak, O. (2012): Lkw-Führungskonzepte als Bestandteil der Luftreinhalteplanung. In: *Straßenverkehrstechnik* 56 (4), S. 226–231.
- Leonardi, J.; Browne, M.; Allen, J. (2012): Before-After Assessment of a Logistics Trial with Clean Urban Freight Vehicles. A Case Study in London. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 39, S. 146–157.
- Léonardi, J.; Baumgartner, M. (2004): CO₂ efficiency in road freight transportation. Status quo, measures and potential. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 9 (6), S. 451–464.

- Lindholm, M.; Blinge, M. (2014): Assessing knowledge and awareness of the sustainable urban freight transport among Swedish local authority policy planners. In: *Transport Policy* 22 (32), S. 124–131.
- Lindholm, M.; Browne, M. (2013): Local Authority Cooperation with Urban Freight Stakeholders: A Comparison of Partnership Approaches. In: *European Journal of Transport and Infrastructure* 13 (1), S. 20–38.
- Link, H. (2008): Acceptability of the German charging scheme for heavy goods vehicles: empirical evidence from a freight company survey. In: *Transport Reviews* 28 (2), S. 141–158.
- Litman, T. (2013): Transportation Demand Management: Win-Win Solutions to Transport Problems. In: Gebhard Wulfhorst (Hg.): *Transportation demand management. Insights from the mobil.TUM 2012: International Scientific Conference on Mobility and Transport*. München (Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen, Fachgebiet für Siedlungsstruktur und Verkehrsplanung, TU München, 2), S. 3–9.
- Louen, C. (2013): Wirkungsabschätzung von Mobilitätsmanagement. Ansatzpunkte zur Modellierung & Ableitung von Potentialen und Wirkungen am Beispiel des betrieblichen Mobilitätsmanagements. Dissertation. Aachen: Inst. für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (Stadt, Region, Land Berichte, 55).
- LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2008): RegioMarket. Ein Leitfaden für kooperative regionale Vermarktung. Karlsruhe.
- Lucietti, L. (2012): C-LIEGE Toolbox for the Establishment of the City Logistics Manager. C-LIEGE Deliverable n. 4.2.
- Macário, R.; Rodrigues, M.; Gama, A.; Timms, P.; Lama, C.; Amaral, M. et al. (2011): Handbook on Urban Logistics. TURBLOG_ww, Transferability of urban logistic concepts and practices from a world-wide perspective.
- Manheim, M. (1979): *Fundamentals of transportation systems analysis*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- McKinnon, A. (2006): A review of European truck tolling schemes and assessment of their possible impact on logistic systems. In: *International Journal of Logistics: Research and Applications* 9 (3), S. 191–205.
- McKinnon, A. (2010): Increasing fuel efficiency in the road freight sector. In: Alan McKinnon, Sharon Cullinane, Michael Browne und Anthony Whiteing (Hg.): *Green logistics. Improving the environmental sustainability of logistics*. London, Philadelphia: Kogan Page, S. 229–241.
- McKinnon, A. (2015a): Environmental sustainability. A new priority for logistics managers. In: Alan McKinnon, Michael Browne, Anthony E. Whiteing und Maja Piecyk (Hg.): *Green logistics. Improving the environmental sustainability of logistics*. 3. Aufl. London, Philadelphia: Kogan Page Limited, S. 4–31.
- McKinnon, A. (2015b): The role of the government in promoting green logistics. In: Alan McKinnon, Michael Browne, Anthony E. Whiteing und Maja Piecyk (Hg.): *Green logistics. Improving the environmental sustainability of logistics*. 3. Aufl. London, Philadelphia: Kogan Page Limited, S. 375–396.
- Menge, J.; Horn, B. (2014): Das Fahrrad im Wirtschaftsverkehr. Kap. 2.4.6.2. In: Tilman Bracher, Karin Dziekan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): *HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität*. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.
- Meyer, M. (1999): Demand management as an element of transportation policy: using carrots and sticks to influence travel behavior. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 33 (7–8), S. 575–599.

-
- Miltner, T. (2011): Lkw-Empfehlungsnetz Region Frankfurt RheinMain. In: Uwe Clausen (Hg.): Wirtschaftsverkehr 2011. Modelle - Strategien - Nachhaltigkeit. Dortmund: Verl. Praxiswissen, S. 113–125.
- Möser, G.; Bamberg, S. (2008): The effectiveness of soft transport policy measures. A critical assessment and meta-analysis of empirical evidence. In: *Journal of Environmental Psychology* 28 (1), S. 10–26.
- Mühlethaler, F.; Axhausen, K.; Ciari, F.; Tschannen-Süß, M.; Gertsch-Jossi, U. (2011): Potenzial von Fahrgemeinschaften. Forschungsauftrag ASTRA 2008/017. Schweizerischer Verband der Straßen- und Verkehrsfachleute (VSS).
- Müller, G. (2004): Mobilität organisieren. In: *Internationales Verkehrswesen* 56 (9), S. 371–378.
- Muñuzuri, J.; Larrañeta, J.; Onieva, L.; Cortés, P. (2005): Solutions applicable by local administrations for urban logistics improvement. In: *Cities* 22 (1), S. 15–28.
- Musso, A.; Rothengatter, W. (2013): Internalisation of external costs of transport – A target driven approach with a focus on climate change. In: *Transport Policy* 21 (29), S. 303–314.
- Netzwerk „südhessen effizient mobil“ (2016): Auf Erfolgskurs. Fünf Jahre Betriebliches Mobilitätsmanagement „südhessen effizient mobil“.
- Niemann, H.; Hoebel, J.; Hammersen, F.; Laußmann, D. (2014): Lärmbelästigung - Ergebnisse der GEDA-Studie 2012. In: *GBE kompakt* 5 (4), S. 1–9.
- Ogden, K. (1992): Urban goods movement. A guide to policy and planning. Aldershot, Hants, England, Brookfield, Vt., USA: Ashgate.
- Östlund, B.; Janson, G.; Burgess, A.; Ruijgrok, K.; Tavasszy, L.; Steen Petersen, M. (2002): A logistics module for SAMGODS. Swedish Institute for Transport and Communications Analysis, Stockholm.
- Ottmöller, O.; Friedrich, H. (2016): Opportunities of sectoral freight transport demand modelling. In: *Case Studies on Transport Policy* 4 (1), S. 9–12.
- Pfohl, H.-C. (2010): Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Pfohl, H.-C.; Röth, C. (2011): Integriertes Qualitätsmanagement für den städtischen Wirtschaftsverkehr. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft* 82 (1), S. 48–89.
- PGRN - Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe (2015): Regionaler Raumordnungsplan Rheinhessen-Nahe.
- Piecyk, M.; Björklund, M. (2015): Green logistics, sustainable development and corporate social responsibility. In: Alan McKinnon, Michael Browne, Anthony E. Whiteing und Maja Piecyk (Hg.): Green logistics. Improving the environmental sustainability of logistics. 3. Aufl. London, Philadelphia: Kogan Page Limited, S. 107–122.
- Piecyk, M.; McKinnon, A. (2010): Forecasting the carbon footprint of road freight transport in 2020. In: *International Journal of Production Economics* 128 (1), S. 31–42.
- Pircher, M.; Lechner, B.; Mariani, O.; Kammersberger, A. (2009): Schädigung einer schlaff bewehrten Betonbrücke durch Verkehrsbelastung. In: *Beton- und Stahlbetonbau* 104 (3), S. 154–163.
- Poerschke, V.; Lohre, D. (2015): Nachhaltigkeitsberichterstattung in der Logistik. In: Ludger Heidbrink, Nora Meyer, Johannes Reidel und Imke Schmidt (Hg.): Corporate Social Responsibility in der Logistikbranche. Anforderungen an eine nachhaltige Unternehmensführung. Berlin: Erich Schmidt Verlag, S. 165–189.

Prenzel, T. (2012): Kampagnen für mehr Radverkehr: Aufbau, Organisation, Umsetzung. Kapitel 3.4.18.4. In: Tilman Bracher, Katrin Dziekan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.

prograns (2013): Externe Effekte des Personen- und Güterverkehrs auf Österreichs Straßen. Grundlagen und Größenordnungen.

PTV - PTV AG; TCI - TCI Röhling (2009): Gesamtverkehrsprognose 2025 für die Länder Berlin und Brandenburg. Berlin.

PVFRM - Planungsverband Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main (2007): Logistik und Verkehr FrankfurtRheinMain. Branchenreport.

Quak, H. (2008): Sustainability of urban freight transport. Retail distribution and local regulations in cities. Delft, The Netherlands: Netherlands TRAIL Research School (TRAIL thesis series, T2008/5).

Quak, H.; Koster, M. de (2006): Urban Distribution: The Impacts of Different Governmental Time-Window Schemes. Rotterdam (ERIM Report Series Research in Management).

Regionalverband FRM - Regionalverband FrankfurtRheinMain (2011): Schienengüterverkehr in der Metropolregion FrankfurtRheinMain. Ergebnisse einer Befragung von Eisenbahnverkehrsunternehmen. Frankfurt.

Regionalverband FRM - Regionalverband FrankfurtRheinMain (2013): Der Regionale Flächennutzungsplan. Aufgaben und Ziele. Frankfurt.

Regionalverband FRM - Regionalverband FrankfurtRheinMain (2016): Die Region FrankfurtRheinMain in Zahlen und Fakten. Online verfügbar unter <http://www.region-frankfurt.de/Regionalverband/Region-in-Zahlen>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

Reinkober, N. (1999): Mobilitätszentralen und Mobilitätsberatung. In: *Straßenverkehrstechnik* 43 (7), S. 318–321.

Reuter, U. (2013): Luftreinhaltung und ihre Auswirkungen auf den Verkehr. In: *Straßenverkehrstechnik* 57 (10), S. 628–634.

Reuter, U.; Kapp, R. (2015): Luftreinhalte-Management in Städten: Kampf ohne Ende? Beispiel Stuttgart. In: Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (Hg.): Kolloquium Luftqualität an Straßen 2015, 4. und 5. März 2015, Bergisch Gladbach. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen, S. 18–31.

Reutter, U. (2014): Mobilitätsmanagement: ein Beitrag zur Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität. Kapitel 1.2. In: Tilman Bracher, Katrin Dziekan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.

Reutter, U.; Kemming, H. (2012): Mobilitätsmanagement in der verkehrswissenschaftlichen Mobilitätsforschung - Standortbestimmungen. In: Mechthild Stiewe und Ulrike Reutter (Hg.): Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis. 1. Aufl. Essen: Klartext, S. 16–29.

Riebsamen, H. (2016): Immer öfter Staus durch Paketdienste. Modellprojekt in Frankfurt. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 01.08.2016.

Rodrigue, J.-P.; Slack, B.; Comtois, C. (2001): Green Logistics (The Paradoxes of). In: Ann M. Brewer, Kenneth J. Button und David A. Hensher (Hg.): *The Handbook of Logistics and Supply-Chain Management*. London: Pergamon/Elsevier (Handbooks in Transport, 2).

Rolko, K. (2013): Anforderungen und Analyse von Logistikstrategien der öffentlichen Hand am Beispiel der Metropolregion FrankfurtRheinMain. Masterarbeit an der Juniorprofessur Wirtschaftsverkehr, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Universität Darmstadt.

Rosén, E.; Sander, U. (2009): Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. In: *Accident Analysis & Prevention* 41 (3), S. 536–542.

Roth, N. (2009): Wirkungen des Mobility Pricing. Dissertation. Technische Universität Darmstadt, Darmstadt. Schriftenreihe des Instituts für Verkehr, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, Heft V 22.

RP Darmstadt - Regierungspräsidium Darmstadt (2016): Lärmaktionsplan Hessen. Teilplan Straßenverkehr (2. Stufe) Regierungsbezirk Darmstadt.

RPV BU - Regionaler Planungsverband Bayerischer Untermain (2011): Regionalplan Region Bayerischer Untermain (1). Nichtamtliche Lesefassung. Stand: 25.10.2011.

Rühl, F.; Boltze, M. (2017): Freight Transport Demand Management. Influencing the Freight Transport Demand within Traffic Management. In: Eberhard Abele, Manfred Boltze und Hans-Christian Pfohl (Hg.): *Dynamic and Seamless Integration of Production, Logistics and Traffic*. Berlin Heidelberg: Springer International Publishing, S. 163–184.

Rühl, F.; Freudenreich, T.; Berbner, U.; Ottemöller, O.; Friedrich, H.; Boltze, M. (2013a): Production, Logistics, and Traffic: a Systematic Approach to Understand Interactions. In: World Conference on Transport Research Society (WCTRS) (Hg.): *Selected Proceedings of the 13th World Conference on Transport Research*. 15.-18. July 2013, Rio de Janeiro, Brazil.

Rühl, F.; Mörner, M. von; Friedrich, H.; Özsucu, Ö. (2013b): Impacts of HGV Tolls on Transport Logistics. In: World Conference on Transport Research Society (WCTRS) (Hg.): *General Proceedings of the 13th World Conference on Transport Research*. 15.-18. July 2013, Rio de Janeiro, Brazil.

Rühl, F.; Ottemöller, O. (2013): Nachfragebeeinflussung im Güterverkehr. In: Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen (ISB) (Hg.): *Tagungsband der "AMUS + ACMoVe 2013 User-friendly Mobility - Trends, Challenges and Innovations"*, S. 35–37.

Russo, F.; Comi, A. (2011): Measures for Sustainable Freight Transportation at Urban Scale: Expected Goals and Tested Results in Europe. In: *Journal of Urban Planning and Development* 137 (2), S. 142.

RV Mittelhessen - Regionalversammlung Mittelhessen (2011): Regionalplan Mittelhessen 2010.

RV Nordhessen - Regionalversammlung Nordhessen (2010): Regionalplan Nordhessen 2009.

RV Südhessen - Regionalversammlung Südhessen (2011): Regionalplan Südhessen/Regionaler Flächennutzungsplan 2010.

Sammer, G. (2012): Wirkungen und Risiken einer City-Maut als zentrale Säule eines städtischen Mobilitätskonzepts. In: Heike Proff, Jörg Schönharting, Dieter Schramm und Jürgen Ziegler (Hg.): *Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität*. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 479–491.

Schäfer, P.; Schocke, O.; Quitta, A. (2016): Optimierung des Wirtschaftsverkehrs in der Frankfurter Innenstadt. In: *Straßenverkehrstechnik* 60 (7), S. 433–439.

Scharnweber, M. (2012): Mobilitätsmanagement - eine Aufgabe für Betriebe. In: Mechtild Stiewe und Ulrike Reutter (Hg.): *Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis*. 1. Aufl. Essen: Klartext, S. 257–282.

Schmid, M. (2005): Das Unfallgeschehen von Kleintransportern. In: *Zeitschrift für Verkehrssicherheit* 51 (3), S. 149–153.

Schmidt, F.; Glaeser, K.-P.; Hornych, P.; Piau, J.-M.; Jacob, B. (2013): Impacts from truck traffic on road infrastructure. In: *Routes/Roads* (358), S. 75–83.

Schreiner, M. (2008): Mobilitätsmanagement. Kapitel 3.1.3.2. In: Tilman Bracher, Katrin Dziekan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität, 51. Ergänzungslieferung. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.

Schultheis, J. (2015): Urbane Logistik im Fokus. IHK Frankfurt und House of Logistics and Mobility kooperieren bei Stadtlogistik-Projekt. In: *Internationales Verkehrswesen* 67 (2), S. 32–33.

Schwedes, O. (2013): Möglichkeiten und Grenzen kommunaler Verkehrspolitik. Kapitel 3.1.2.1. In: Tilman Bracher, Katrin Dziekan, Jürgen Gies, Helmut Holzapfel, Felix Huber, Folkert Kiepe et al. (Hg.): HKV - Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Berlin, Bonn: Wichmann; Economica-Verlag anfangs.

Schygulla, M.; Eichhorn, C. (2011): Verkehrsinformation für dynamische Transporte: Mehr Leistung für die Logistik - Entlastung für Umwelt und Infrastruktur. In: Uwe Clausen (Hg.): Wirtschaftsverkehr 2011. Modelle - Strategien - Nachhaltigkeit. Dortmund: Verl. Praxiswissen, S. 127–138.

Seik, F. (1997): An effective demand management instrument in urban transport: the Area Licensing Scheme in Singapore. In: *Cities* 14 (3), S. 155–164.

Senat Berlin - Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin (2011): Stadtentwicklungsplan Verkehr Berlin. Berlin.

Senat Berlin - Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin (Hg.) (2005): Integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept Berlin. Berlin.

Sierzchula, W.; Bakker, S.; Maat, K.; van Wee, B. (2014): The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. In: *Energy Policy* 68, S. 183–194.

Son, N. (2006): Transportation in and around Hanoi: Current issues and Challenges. In: Kenichi Ono, Nguyen und Van Thuong (Hg.): Business Environment and Policies of Hanoi. Tokio: Publishing House of Social Labour, S. 63–121.

SRU - Sachverständigenrat für Umweltfragen (2005): Umwelt und Straßenverkehr. Hohe Mobilität - Umweltverträglicher Verkehr. Sondergutachten. Berlin: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH

SRU - Sachverständigenrat für Umweltfragen (2012): Verantwortung in einer begrenzten Welt. Umweltgutachten 2012. Berlin: Erich Schmidt Verlag.

Stadt Trier (2013): Mobilitätskonzept Trier 2025. Schlussbericht.

Stathopoulos, A.; Valeri, E.; Marcucci, E. (2012): Stakeholder reactions to urban freight policy innovation. In: *Journal of Transport Geography* (22), S. 34–45.

Steierwald, G.; Künne, H.-D.; Vogt, W. (2005): Stadtverkehrsplanung. Grundlagen, Methoden, Ziele. Berlin: Springer.

Steinmeyer, I.; Wagner, T. (2005): Verwendung der „Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland“ (KiD 2002) für städtische bzw. regionale Fragestellungen. In: Uwe Clausen (Hg.): Wirtschaftsverkehr 2005. Trends - Modelle - Konzepte. Dortmund: Verl. Praxiswissen (Logistik, Verkehr und Umwelt), S. 145–169.

Steven, H. (2005): Ermittlung der Geräuschemission von Kfz im Straßenverkehr. TÜV Nord Mobilität, Institut für Fahrzeugtechnik (TÜV).

Strauß, S. (1997): City-Logistik. Ein Instrument zur Verringerung des städtischen Güterverkehrs. Dissertation am Fachgebiet Verkehrssysteme und Verkehrsplanung, Universität Kassel. Clausthal-Zellerfeld: Papierflieger.

Tamagawa, D.; Taniguchi, E.; Yamada, T. (2010): Evaluating city logistics measures using a multi-agent model. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2 (3), S. 6002–6012.

-
- Taniguchi, A.; Fujii, S. (2007): Promoting Public Transport Using Marketing Techniques in Mobility Management and Verifying their Quantitative Effects. In: *Transportation* 34 (1), S. 37–49.
- Taniguchi, E. (2015): Intelligent Transport Systems in City Logistics. In: Eiichi Taniguchi und Russell Thompson (Hg.): *City logistics. Mapping the future*, S. 135–147.
- Taniguchi, E.; James, J.; Barber, R.; Imanishi, Y.; Debauche, W. (2012): Public Sector Governance of Urban Freight Transport. PIARC World Road Association.
- Taniguchi, E.; Nemoto, T. (2003): Transport-demand management for freight transport. In: Eiichi Taniguchi und R. G. Thompson (Hg.): *Innovations in freight transport*. Southampton, Boston: WIT, S. 101–124.
- Taniguchi, E.; Thompson, R. (2015): Introduction. In: Eiichi Taniguchi und Russell Thompson (Hg.): *City logistics. Mapping the future*, S. 1–12.
- Taniguchi, E.; Thompson, R.; Yamada, T. (2001): Recent advances in modelling city logistics. In: Eiichi Taniguchi und Russell Thompson (Hg.): *City logistics II*. Kyoto, Japan, S. 3–34.
- Tavasszy, L.; Ruijgrok, K. (2013): Freight transport: indicators, determinants and drivers of change. In: Bert van Wee, Jan Anne Annema und David Banister (Hg.): *The transport system and transport policy. An introduction*. Cheltenham [etc.]: Edward Elgar, S. 51–77.
- TfL - Transport for London (2009): Building a better future for freight: construction logistics plans. London.
- The White House (2016): FACT SHEET: Obama Administration Announces New Actions to Spur Innovation and Promote More Efficient Cars and Trucks. Pressemitteilung vom 16. August 2016. Online verfügbar unter <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/08/16/fact-sheet-obama-administration-announces-new-actions-spur-innovation>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.
- Thiesies, M. (1998): Mobilitätsmanagement. Handlungsstrategie zur Verwirklichung umweltschonender Verkehrskonzepte. Bielefeld: Erich Schmidt (Schriftenreihe für Verkehr und Technik, Bd. 86).
- Thoma, L. (1995): City-Logistik. Konzeption - Organisation - Implementierung. Wiesbaden, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag; Gabler (Gabler Edition Wissenschaft).
- Topp, H. (1993): Verkehrsmanagement in den USA. In: *Der Nahverkehr* 11 (4), S. 12–18.
- Torentellé, M.; Tsamboulas, D.; Moraiti, P. (2012): Elicitation of the Good Practices on Urban Freight Transport. C-LIEGE Deliverable n. 2.1.
- Trummer, W.; Hafner, N. (2016): Potentials of e-Mobility for Companies in Urban Areas. In: Uwe Clausen, Hanno Friedrich, Carina Thaller und Christiane Geiger (Hg.): *Commercial Transport*. Cham: Springer International Publishing (Lecture Notes in Logistics), S. 129–139.
- UBA - Umweltbundesamt (2001): Mobilitätsmanagement zur Bewältigung kommunaler Verkehrsprobleme. Berlin.
- UBA - Umweltbundesamt (2009): Strategie für einen nachhaltigen Verkehr. Dessau.
- UBA - Umweltbundesamt (2012): Daten zum Verkehr. Ausgabe 2012. Dessau.
- UBA - Umweltbundesamt (2014a): Energieverbrauch nach Verkehrsträgern. Online verfügbar unter <http://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/energieverbrauch-nach-verkehrstraegern>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.
- UBA - Umweltbundesamt (2014b): Luftschadstoffe im Überblick. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe-im-ueberblick>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

- van Duin, R.; Tavasszy, L.; Quak, H. (2013): Towards E(lectric)-urban freight: first promising steps in the electric vehicle revolution. In: *European Transport\Trasporti Europei* 13 (54).
- van Malderen, L.; Jourquin, B.; Pecheux, C.; Thomas, I.; van de Vijver, E.; Vanoutrive, T. et al. (2013): Exploring the profession of mobility manager in Belgium and their impact on commuting. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 55 (9), S. 46–55.
- van Rooijen, T.; Quak, H. (2014): City Logistics in the European CIVITAS Initiative. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 125, S. 312–325.
- Vasallo, J.; López, E. (2010): Using Input-Output Tables to Estimate the Effect of Charging Heavy Goods Vehicles on CPI. In: *Journal of Transport Economics and Policy* 44 (3), S. 317–329.
- Vogt, H. (2013): Zum Einfluss von Fahrzeug- und Straßenparametern auf die Ausbildung von Straßenunebenheiten. Dissertation. Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe. Institut für Technische Mechanik.
- VTPI - Victoria Transport Policy Institute (2015): Freight Transport Management. Online TDM Encyclopedia. Online verfügbar unter www.vtpi.org, zuletzt geprüft am 30.03.2017.
- WCED - World Commission on Environment and Development (1987): Our Common Future. Oxford: Oxford University Press.
- Wefering, F.; Rupprecht, S.; Bührmann, S.; Böhrer-Baedeker, S. (2014): Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan. Revised version.
- Wermuth, M. (2006): Der Wirtschaftsverkehr auf Deutschlands Straßen. Stimmen unsere bisherigen Vermutungen? In: *Straßenverkehrstechnik* 50 (1), S. 5–14.
- Wermuth, M.; Neef, C. (2007): Die Bedeutung des „kleinen“ Wirtschaftsverkehrs - sind wir auf einem Auge blind? In: Uwe Clausen (Hg.): Wirtschaftsverkehr 2007. Modelle - Strukturen - Umsetzung. Dortmund: Verlag Praxiswissen (Logistik, Verkehr und Umwelt), S. 63–74.
- Wermuth, M.; Neef, C.; Wirth, R.; Hanitz, I.; Löhner, H. (2012): Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland 2010 (KiD 2010). Schlussbericht des FE-Nr. 70.0829/2008. Braunschweig.
- WF FRM - Wirtschaftsförderung Region FrankfurtRheinMain (2016): Wirtschaftsbranchen. Online verfügbar unter <http://www.region-frankfurt-rheinmain.de>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.
- Wirtschaftsförderung Stuttgart (2016): Newsletter der Wirtschaftsförderung. Ausgabe Nr. 02, Juni 2016. Stuttgart.
- Witte, A. (2008): Mobilitätsmanagement und Verkehrsmanagement - Begriffsbestimmungen und -abgrenzungen. In: Dirk Vallée (Hg.): Mobilität und Verkehr managen - aus der Forschung für die Praxis. Tagungsband zum 9. Aachener Kolloquium „Mobilität und Stadt“ / AMUS 2008. Aachen (Stadt, Region, Land, 85), S. 7–13.
- Witte, C.; Krichel, P.; Sommer, C. (2011): Verlagerung des Lieferverkehrs auf Fahrradkuriere - Methoden und Ergebnisse einer Potenzialstudie. In: Uwe Clausen (Hg.): Wirtschaftsverkehr 2011. Modelle - Strategien - Nachhaltigkeit. Dortmund: Verl. Praxiswissen, S. 158–170.
- Wittenbrink, P. (2014): Transportkostenmanagement im Straßengüterverkehr. Grundlagen - Optimierungspotenziale - Green Logistics. 2., Aufl. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler.
- Wolpert, S. (2013): „City-Logistik“. Bestandsaufnahme relevanter Projekte des nachhaltigen Wirtschaftsverkehrs in Zentraleuropa. Stuttgart: Fraunhofer-Verl.
- Wolpert, S.; Reuter, C. (2012): Status Quo of City Logistics in Scientific Literature. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2269 (1), S. 110–116.

Xie, K.; Ozbay, K.; Yang, H.; Holguín-Veras, J.; Morgul, E. (2015): Modeling Safety Impacts of Off-Hour Delivery Programs in Urban Areas. In: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2478, S. 19–27.

Zackor, H. (1997): Mobilitätssicherung durch Verkehrssystem-Management. In: *Straßenverkehrstechnik* 41 (3), S. 109–111.

ZM NRW - Zukunftsnetz Mobilität NRW (2016): Der Lehrgang „Kommunales Mobilitätsmanagement“. Online verfügbar unter <http://www.zukunftsnetz-mobilitaet.nrw.de/zukunftsnetz/lehrgang-mobilitaetsmanagement>, zuletzt geprüft am 30.03.2017.

Anhang

A. Definitionen des Mobilitätsmanagements

Begriffsverständnis, maßgeblich geprägt von ILS, Dortmund und ISB, Aachen

ILS/ISB, (2000), S. 15 „Mobilitätsmanagement ist ein nachfrageorientierter Ansatz in Bereich des Personen- und Güterverkehrs, der neue Kooperationen initiiert und Maßnahmenpakete bereitstellt, um eine effiziente, umwelt- und sozialverträgliche (nachhaltige) Mobilität anzuregen und zu fördern. Die Maßnahmen basieren im Wesentlichen auf den Handlungsfeldern Information, Kommunikation, Organisation und Koordination und bedürfen eines Marketings.“

IVV, ISB (2004), S. 12 "Mobilitätsmanagement ist mit seinen nachfrageorientierten Maßnahmen im Bereich des Personenverkehrs darauf gerichtet, neue Kooperationen zu initiieren und eine effiziente, umwelt- und sozialverträgliche (nachhaltige) Mobilität anzuregen und zu fördern. Wesentliche Maßnahmenformen sind Information, Kommunikation, Organisation und Koordination. Auch ein umfassendes Marketing gehört dazu."

Bruns, Langweg (2010), S. 4 "Mobilitätsmanagement ist ein Ansatz zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage, der an der Verkehrsentstehung ansetzt. Durch eine Attraktivierung von öffentlichem Nahverkehr, Car-Sharing, Fahrgemeinschaften, Radfahren und zu Fuß gehen soll eine Reduktion des Pkw-Verkehrs erreicht werden. Mobilitätsmanager verbessern vorhandene und initiieren neue intermodale Mobilitätsdienstleistungen durch Kooperationen mit bestehenden Akteuren, um umweltfreundliche Mobilität zu vereinfachen. Für auszuwählende Zielgruppen und Standorte werden spezifische Angebote entwickelt. Mobilitätsberater gehen aktiv auf Personen der Zielgruppen zu und motivieren diese zu einer Änderung des Mobilitätsverhaltens."

Louen (2013), S.11-12 „Mobilitätsmanagement [greift] bei der Verkehrsnachfrage [an][...].Für das Mobilitätsmanagement ergibt sich [...], dass die Maßnahmen der Lenkung von Mobilität [hier verstanden als das Potentials zur Ortsveränderung von Personen und Gütern, Anmerkung des Verfassers] dienen. Eingesetzt werden hier vor allem sogenannte „weiche“ Maßnahmen, d.h. es wird vor allem durch Information, Kommunikation, Organisation und Koordination eine Vermeidung bzw. Verlagerung von Verkehr angestrebt.“

ILS (2015)
(fast wortgleich verwendet in Reutter, Kemming 2012, S. 17 und Reutter 2014, S.5) "Ansatz zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage mit dem Ziel, den Personenverkehr effizienter, umwelt- und sozialverträglicher und damit nachhaltiger zu gestalten. Mobilitätsmanagement bietet den Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern durch „weiche“ Maßnahmen aus den Bereichen Information, Kommunikation, Motivation, Koordination und Service Optionen, ihr Mobilitätsverhalten und ihre Einstellungen zur Mobilität zu verändern. Dabei übernehmen Akteure, wie z. B. Betriebe, Verantwortung für den von ihnen verursachten Verkehr und kooperieren mit Kommunen, Verkehrsbetriebe und -anbietern. Eine breite Palette von Maßnahmen des Mobilitätsmanagements ist geeignet, die Nutzung der Verkehrsmittel des Umweltverbundes und Alternativen zur Nutzung des eigenen Autos zu eröffnen."

EPOMM (2015) „Mobility Management (MM) is a concept to promote sustainable transport and manage the demand for car use by changing travellers' attitudes and behaviour. At the core of Mobility Management are "soft" measures like information and communication, organising services and coordinating activities of different partners. "Soft" measures most often enhance the effectiveness of "hard" measures within urban transport (e.g., new tram lines, new roads and new bike lanes). Mobility Management measures (in comparison to "hard" measures) do not necessarily require large financial investments and may have a high benefit-cost ratio."

(Fortsetzung auf nächster Seite)

Begriffsverständnis des FGSV-Arbeitskreises "Mobilitätsmanagement"

- UBA (2001), S. 15 „Das Mobilitätsmanagement initiiert und fördert [...] Ansätze, um die neuen Perspektiven einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung verwirklichen zu können. Mobilitätsmanagement ist als strukturierter, kontinuierlicher Abstimmungs- und Entscheidungsprozess mit allen Beteiligten (Verwaltung, Politik, Straßenbaulastträger, Verkehrsunternehmen, Interessenvertretungen usw.) zu begreifen, der durch einen ressortübergreifenden zuständigen Mobilitätsmanager geleitet wird.“
- Fiedler (2002), S. 23 "Vorgehensweise, und zwar ressortübergreifend, um komplexe Aufgabenstellungen, die sich aus den Mobilitätsansprüchen der Einzelnen oder unterschiedlicher Personengruppen ergeben, schnell und effizient lösen zu können. Es beinhaltet unter der Regie eines Mobilitätsmanagers die verpflichtende Kommunikation zwischen all denen, die von dem anstehenden Projekt auch nur tangiert sind (Betroffene, Beteiligte, Nutznießer). Wesentliche Merkmale sind die Kommunizierende Planung und Umsetzung sowie das Politische Marketing."
- Blees (2014), S. 8 "Mobilitätsmanagement ist der strategische Ansatz zur Entwicklung und Vermarktung von verkehrsmittelübergreifenden Angeboten und zur Beeinflussung verkehrserzeugender Faktoren. Ziel ist es, den Personenverkehr nachhaltiger zu gestalten und gleichzeitig Mobilität zu sichern. Dies kann auf kommunaler Ebene sowie für ausgewählte Zielgruppen und Standorte erfolgen. Den Gebietskörperschaften kommt eine Schlüsselrolle zu, im Rahmen eines Mobilitätskonzeptes lokale Akteure zu motivieren und zusammen mit Partnern attraktive Alternativen zur Auto(allein-)Nutzung zu entwickeln. Die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung sind Interdisziplinarität, frühzeitige Beteiligungsverfahren und politisches Marketing."

Weitere Begriffsverständnisse aus Deutschland

- Keller, Zackor (2008), S. 408 "Das Mobilitätsmanagement geht damit über den Einsatz neuer Technologien zur gemäß Zielsetzungen besseren Realisierung einer vorgegebenen Verkehrsnachfrage in einem vorgegebenen Angebot der Verkehrsinfrastruktur weit hinaus, indem es Nachfrage und Angebot planerisch variabel hält. Hierzu gehört die Beeinflussung der räumlichen Zuordnung verkehrserzeugender Nutzungen (insbesondere Wohnen, Ausbildung/Arbeit, Einkaufen, Freizeit), die Verkehrsmittelwahl sowie die vom Verkehrsteilnehmer zu tragenden Kosten (Mineralölsteuer, Maut, Parkgebühren, ÖV-Fahrgeld u.a.). Mobilitätsmanagement wird damit zu einem modernen Begriff der Verkehrsplanung mit Wechselwirkungen zur Siedlungsplanung und unter Berücksichtigung des Einsatzes heute oder künftig verfügbarer Telematik-Technologien."
- Schreiner (2009), S. 4 "Systematische verkehrsträgerübergreifende (multimodale) Information, Beratung, Motivation, Bildung und Erziehung zur besseren Organisation persönlicher und betrieblicher Mobilitätsabläufe."
- FGSV (2012), S. 18 "Beeinflussung des Verkehrsgeschehens mit dem Ziel, das Angebot an Verkehrssystemen zur nachhaltigen Sicherung der Mobilität auf den Verkehrsbedarf abzustimmen"
- Boltze (2013), S. 279 "Mobilitätsmanagement zielt auf eine Beeinflussung der Ortsveränderung von Personen, ist der Nachfragebeeinflussung zuzuordnen und damit ein Teil des Verkehrsmanagements [...] Der Autor ist hier bewusst nicht konform mit der [...] Begriffsbestimmung in FGSV (2012) [...]. Die Wirkungskette erscheint hier verdreht, und es besteht teilweise Kongruenz mit der Definition des Verkehrsmanagements. Zudem wird in dieser Begriffsbestimmung nicht gut erkennbar, dass Mobilität sich doch vorrangig auf individuelles Verhalten, also auf die Nachfrage, bezieht."

(Fortsetzung auf nächster Seite)

Begriffsverständnis des US-amerikanischen Transportation Demand Management

- Meyer (1999), S. 576 "In its broadest sense, transportation demand management (TDM) is any action or set of actions aimed at influencing people's travel behavior in such a way that alternative mobility options are presented and/or congestion is reduced. Three broad categories of such actions include, (a) offering travelers one or more alternative transportation modes or services that result in higher per vehicle occupancy, (b) providing incentives/disincentives to reduce travel or to push trips to off -peak hours, and/or (c) accomplishing the trip purpose through non-transportation means (such as substituting the use of telecommunications for work or shopping trips)."
- Broaddus et al. (2009), S.8 "Transportation Demand Management (TDM), also called Travel Demand Management, aims to maximize the efficiency of the urban transport system by discouraging unnecessary private vehicle use and promoting more effective, healthy and environment-friendly modes of transport, in general being public transport and non-motorised transport"
- Litman (2013), S. 3-4 "Transportation Demand Management (TDM, also called Mobility Management) [...] is the general name for various strategies that result in more efficient use of transportation resources, including road space, parking facilities, fuel, and clean air."
-

B. EU-Projekte zum Mobilitätsmanagement

Projekt	Projektziel	Maßnahmen	Verkehrsart	Zielgruppe	Webseite des Projekts
ACTIVE ACCESS - Walking and Biking for everyday trips in local areas	Erhöhung des Radverkehrs- und Fußverkehrsanteils bei Wegen im Alltag (Einkaufsverkehr, Besorgungsverkehr, Freizeitverkehr), um die Gesundheit der Verkehrsteilnehmer und den lokalen Einzelhandel zu stärken.	u.a. Marketing für lokalen Einzelhandel, Verbesserung der Fahrrad- und Fußweginfrastruktur, Kampagnen für Zu-Fuß-Gehen als Fortbewegungsmittel, Erstellung von Fußgängerkarten, Anreizprogramme für Arbeitnehmer/Ladenbesitzer	Personenverkehr (Fußverkehr, Radverkehr)	allgemein	www.active-access.eu
AD PERSONAM - A Direct Marketing Programme for Public Transport	Marketing und Förderung des ÖPNV durch Entwicklung eines Direktmarketingprogramms	Entwicklung von Werbekampagnen für den ÖPNV, Erstellung von personalisierten Reiseempfehlungen für freiwillige Teilnehmer, kostenfreier Test des entwickelten Produkts	Personenverkehr (ÖPNV)	allgemein	
AENEAS - Attaining Energy-Efficient Mobility in an Ageing Society	Förderung des Umdenkens hin zu einer deutlich energieeffizienteren Mobilität in einer älter werdenden Gesellschaft	u.a. Aufbau eines europäischen Städte-Netzwerks, Durchführung von Marketingkampagnen für Verkehrsplanner und ältere Menschen, Organisation von Trainingsworkshops für Verkehrsplaner und Mobilitätsexperten, Entwicklung eines Fahrgast- und Fahrertrainings, Sensibilisierung für die Herausforderungen urbaner Mobilität in einer älter werdenden Gesellschaft	Personenverkehr (Fußverkehr, Radverkehr, ÖPNV)	älteren Menschen und Akteure, die sich mit der Mobilität im Alter beschäftigen	www.aeneas-project.eu
BAMBINI - Move Smart from the Start	Bewusstsein bei Kindern und Eltern für umweltfreundliche Mobilität schaffen	Werbekampagnen für die Entwicklung geeigneter Spielzeuge (z.B. Bilderbücher), zielgruppenbezogene Informationskampagnen, Schaffung von Spielstraßen/verkehrsberuhigte Zonen	Personenverkehr (allgemein)	Kleinkinder, Kinder und Jugendliche, Eltern, Bildungseinrichtungen, Industrie	www.mobile-bambini.eu
BENEFIT - Advances measures for companies to increase PT use of their employees	Aufzeigen der Vorteile des ÖPNV gegenüber der Autonutzung für Firmen und Angestellte sowie Hilfestellung bei Umstieg auf den ÖPNV	u.a. Durchführung von Workshops mit lokalen Akteuren, Information und Beratung für Unternehmen und Mitarbeiter, Werbekampagnen für ÖPNV	Personenverkehr (ÖPNV)	Arbeitnehmer, Wirtschaftsverbände, Handelskammern, Verkehrsunternehmen, Unternehmen	

(Fortsetzung auf nächster Seite)

Projekt	Projektziel	Maßnahmen	Verkehrsart	Zielgruppe	Webseite des Projekts
BESTUFS - Best Urban Freight Solutions	Etablierung eines Netzwerks für Akteure im städtischen Güterverkehr, Bekanntmachung positiver Beispiele	Aufbau eines internationalen Akteursnetzwerks zum Austausch über städtischen Güterverkehr, Entwicklung eines Leitfadens für Politik und Forschung, Erstellung eines Best Practice Handbuchs	Güterverkehr (allemein)	Politik, Einzelhändler, Paketdienstleister, Transporteure, Baufirmen	www.bestufs.net
BIOSIRE - Creating sustainable transport in tourism regions	Förderung alternativer Antriebe in Tourismusregionen durch Informationen, Training, Beratung und Unterstützung, Förderung von Biodiesel	Information über Vorteile von alternativen Antrieben für touristische Fahrzeuge, Training, Beratung und Unterstützung für Flottenbetreiber, Städte und Gemeinden, Schaffung einer Plattform für Diskussionen und Wissensaustausch	Personenverkehr (MIV, ÖPNV)	Flottenbetreiber, Städte, Gemeinden im Tourismusbereich	
CATCH - Carbon Aware Travel Choice	Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes des Stadtverkehrs, indem bei den relevanten Akteuren ein Bewusstsein für das CO2-Problem und politische Handlungsansätze auf lokaler wie internationaler Ebene zur Reduzierung der CO2-Emissionen geschaffen werden	Entwicklung einer Online-Datenbank, die Informationen über Maßnahmen zur Reduzierung von CO2-Emissionen in Städten sowie Möglichkeiten zur Verhaltensänderung in der Bevölkerung hin zu nachhaltigem Verkehr bereitstellt	Personenverkehr (Umweltverbund)	Städte und Gemeinden, ferner Unternehmen und Forschung	www.carbonaware.eu
CIVITAS VANGUARD - Cleaner and better transport in cities	Unterstützung von Städten beim Aufbau eines umweltfreundlichen und energieeffizienten Verkehrssystems durch Umsetzung und Evaluierung von Demonstrationsprojekten, bei welchen technische und verkehrspolitische Maßnahmen kombiniert werden.	Umsetzung von 721 Demonstrationsprojekten, u.a. aus den Bereichen "Effizientere Fahrzeugnutzung" (Car-Pooling, Car-Sharing), "Radfahrerfreundliche Städte" (u.a. Erweiterung und Verbesserung von Radwegenetzen, Förderung von E-Bikes, Angebot von Radkursen), "Integration des Parkraum- und Zugangsmanagements" (u.a. Parkraumbeschränkung, Bepreisung von Parkraum), "Städtischer Güterverkehr" (u.a. Initiierung einer starken Partnerschaft zwischen Akteuren des Güterverkehrs, Bewusstseinsbildung)	Personenverkehr (allemein) Güterverkehr (allemein)	alle Akteure des städtischen Verkehrs	www.civitas.eu

(Fortsetzung auf nächster Seite)

Projekt	Projektziel	Maßnahmen	Verkehrsart	Zielgruppe	Webseite des Projekts
CO₂Neutralp - Transport measures to reduce CO₂	Nutzung regionaler erneuerbarer Ressourcen für den Verkehr zur Reduzierung des Einsatzes fossiler Brennstoffe in der Alpenregion	Einführung alternativer Antriebstechniken in Fahrzeugen (Autos, Busse, Mülltransportern etc.), Analyse und Evaluation der Nutzung zur Erarbeitung von Politikhinweisen, internationale Zusammenarbeit im Alpenraum zum alternativen Antrieben	verschiedenste Einsatzmöglichkeiten alternativer Antriebe, u.a. öffentlicher Verkehr, Citylogistik, Radverkehr	Personenverkehr (MIV, ÖPNV, Radverkehr) Güterverkehr	www.co2neutralp.eu
COMMERCE - Creating optimal mobility measures to enable reduced commuter emissions	Erhöhung der Anzahl und Verbesserung der Qualität von Mobilitätsplänen von Firmen	Entwicklung eines Leitfadens zur Erstellung von Mobilitätsplänen	Personenverkehr (alle Verkehrsarten)	Unternehmen	
COST 358 - Pedestrians' Quality Needs	Verbesserung der Qualität des Fußgängerverkehrs	Identifikation von Faktoren, die für angenehme und sichere Mobilität zu Fuß im öffentlichen Raum nötig sind, Sammlung und Aufbereitung von Wissen über Qualitätsansprüche von FußgängerInnen, Verbreitung der Ergebnisse über Online-Plattform und Veröffentlichungen	Personenverkehr (Fußgängerverkehr)	Alle Akteure, die sich mit dem Fußgängerverkehr beschäftigen	www.walkeurope.org
DELTA - Enabling the optimum management of seasonal traffic in regions and cities	Verbessertes Management von saisonalen Spitzen im regionalen Personenverkehr	Erarbeitung eines Handbuchs, welches aufzeigt, wie intelligente und nachhaltige Mobilität in Regionen mit stark schwankender Verkehrsnachfrage gefördert werden kann.	Personenverkehr (MIV, ÖPNV)	Städte und Gemeinden	www.delta-project.eu
ISEMOA - Improving seamless energy-efficient mobility chains for all	Barrierefreie Mobilität im öffentlichen Raum und Verkehr	Entwicklung eines Qualitätsmanagementsystems zur Unterstützung von Gemeinden und Städten bei der Verbesserung der Barrierefreiheit	Personenverkehr (alle Verkehrsarten)	Städte und Gemeinden	www.isemoa.eu

(Fortsetzung auf nächster Seite)

Projekt	Projektziel	Maßnahmen	Verkehrsart	Zielgruppe	Webseite des Projekts
LIFECYCLE - Creating a life-long approach for cycling	Förderung der aktiven Mobilität im Alltagsverkehr bei verschiedenen Altersgruppen	Identifizieren und Testen praktischer Initiativen, die Mobilitätsverhalten der Menschen zu einem gesünderen Lebensstil ändern können durch Förderung des Radfahrens in allen Altersgruppen (u.a. Fahrradprogramme für Familien und Schulkinder, Radfahrtraining für Senioren)	Personenverkehr (Radverkehr)	Akteure mit Verbindung zum Radverkehr (lokale, regionale und nationale Verkehrsplaner, Verbände, Stadtverkehr-Berater, Krankenkassen)	www.lifecycle.cc
MAX - Successful Travel Awareness Campaigns and Mobility Management Strategies	Erweiterung, Standardisierung und Optimierung von Mobilitätsmanagement in den Bereichen Qualitätsmanagement, Kampagnen, Evaluierung, Modellentwicklung und Raumplanung	u.a. Erstellung einer Wissensplattform zu Mobilitätsmanagementmaßnahmen, Entwicklung eines Qualitätsmanagementsystems für Mobilitätsmanagement, Erstellung eines Handbuchs für Kampagnen im Bereich Mobilität	Personenverkehr (allemein)	kommunale Mobilitätsmanager und Verkehrsbetriebe, Stadtverwaltungen, Organisationen, die auf eine Änderung des Verkehrsverhaltens hinwirken wollen	www.max-success.eu
MEDIATE - Methodology for Describing the Accessibility of Transport in Europe	Entwicklung einer Methode zur Beschreibung der Zugänglichkeit von Verkehrsmitteln in Europa	Definition von Indikatoren zur Messung der Zugänglichkeit des Verkehrs, Entwicklung eines Tools zur Messung der Zugänglichkeit von Verkehrssystemen, Erstellung eines Best Practice-Handbuchs und einer Onlineplattform	Personenverkehr (allemein)	Behörden und Verkehrsunternehmen, Personen mit eingeschränkter Mobilität	
MoMa.BIZ - Mobility Management for Business and Industrial Zones	Reduzierung der Pkw-Abhängigkeit für die Erreichung von Industriegebieten durch Implementierung und Bewerbung nachhaltiger Mobilität für Gewerbe- und Industriegebiete	Entwicklung einer Methodik für die Erstellung von Mobilitätsplänen für Gewerbe- und Industriegebiete, Erstellung von Handbüchern mit Praxis Hinweisen für die Implementierung von Mobilitätsmanagement in Gewerbe- und Industriegebieten, Entwicklung einer Mobilitätsmanagementkampagne über Car-Sharing, Implementierung von Car-Sharing in verschiedenen Demonstrationsprojekten, Erstellung von Handbüchern über Car-Sharing	Personenverkehr (allemein)	Mobilitätsmanager von Unternehmen und Industriezonen sowie lokale Behörden	www.moma.biz
MOMO - More options for energy-efficient mobility through car-sharing	Förderung von Bekanntheitsgrad, Qualität und Quantität von Car-Sharing		Personenverkehr (MIV)	Organisationen, Öffentliche Verkehrsunternehmen, ÖPNV, Car-Sharing Anbieter	

Projekt	Projektziel	Maßnahmen	Verkehrsart	Zielgruppe	Webseite des Projekts
NICHES+ - New and Innovative Concepts for Helping European transport Sustainability	Unterstützung der Entwicklung und Umsetzung innovativer technologischer und politischer Konzepte für den Stadtverkehr zur Verbesserung der Nachhaltigkeit städtischer Verkehrssysteme	u.a. Innovative Konzepte zur Verbesserung der Barrierefreiheit im Verkehr, Effiziente Planung und Nutzung von Infrastruktur und Verkehrsknotenpunkten, Verbesserung der Fahrzeuge, Verkehrsmanagementzentralen, Automatisierte und raumsparende Verkehrskonzepte, Innovative Ansätze in der City-Logistik (Innenstadt-Nachtlieferung)	Personenverkehr (allemein) Güterverkehr	Bus, Rad, Unternehmen, Distributionszentren, Stadtplanungsbüros	
OBIS - Optimising Bike Sharing in European Cities	Förderung von Bike Sharing durch Wissensvermittlung	Erstellung eines Leitfadens über Bike Sharing in Europa, Durchführung von Pilotprojekten	Personenverkehr (Radverkehr)	Städte, Politik, Dienstleister	
PIMMS-TRANSFER - Transferring Actions in Sustainable mobility For European Regions	Internationaler Austausch von Wissen und Erfahrungen im Bereich Mobilitätsmanagement, Umsetzung hochwertiger Mobilitätsmanagement-Techniken und -Strategien in Europa, Sensibilisierung der regionalen und lokalen Entscheidungsträger	u.a. Entwicklung einer Mobilitätsmanagementdatenbank mit Best Practice-Beispielen, Durchführung von Studienreisen für Beamte, Politiker und Schulen, Wettbewerb für Schüler und Schulen zur Reduzierung der Schulwege mit dem Auto	Personenverkehr (MIV, Radverkehr, Fußverkehr)	Verschiedene Akteure des städtischen Personenverkehrs	www.pimms-transfer.eu.org
PRAISE - Preventing Road Accidents and Injuries for the Safety of Employees	Erhöhung der Verkehrssicherheit auf dem Weg zur Arbeit und Wegen während der Arbeit durch Bewusstseinsbildung und Informationsbereitstellung zu Road-Safety-Management	z.B. Sicherheitstechnik in Fahrzeugen, Fahrertraining, Gesundheitsschulungen	Personenverkehr (allemein) Güterverkehr (allemein)	Politik, Behörden, Transportunternehmen, Firmen, Fahrzeughersteller	
PRESTO - Increasing the modal share of cycling in cities	Förderung der Fahrradnutzung in Städten	Durchführung von Fahrrad-Marketing, Unterstützung bei der Radverkehrsinfrastrukturplanung, Werbung für Pedelecs, Kampagnen, Errichtung von Mobilitätszentren	Personenverkehr (Radverkehr)	Potentielle Radfahrer und Freizeitradfahrer	

(Fortsetzung auf nächster Seite)

Projekt	Projektziel	Maßnahmen	Verkehrsart	Zielgruppe	Webseite des Projekts
PRO.MOTION - Reducing the need for transport in the field of housing and mobility	Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens im Personenverkehr hinsichtlich einer Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel	bedarfsabhängige Verbesserung von Infrastruktur des Umweltverbunds, Entwicklung von Informationsmaterial über CO2-Emissionen, Schulungsprogramme über nachhaltige Verkehrsmittel für verschiedene Zielgruppen, individuelle Beratung von Verkehrsteilnehmern	Personenverkehr (Umweltverbund)	Städte und Gemeinden, Verkehrsteilnehmer, verschiedene Akteure mit Einfluss auf Mobilität	
PROCEED - Principles of successful high quality public transport operation and development	Unterstützung bei der Planung, Entwicklung und Implementierung von effektiven und effizienten Busverkehrssystemen in kleinen und mittelgroßen Städten	Analyse von Daten und Erfahrungen aus europäischen Städten, Entwicklung eines Leitfadens zur Verbesserung der Qualität des öffentlichen Personennahverkehrs	Personenverkehr (ÖPNV)	Städte und Gemeinden, Verkehrsplaner, Verkehrsunternehmen	
PTACCESS - Public Transport Systems Accessibility for People with disabilities in Europe	Verbesserung der Zugänglichkeit zum ÖPNV für Personen mit eingeschränkter Mobilität	Analyse der Zugänglichkeit von öffentlichen Verkehrsmitteln in Europa, Analyse von Best Practices für zugängliche öffentliche Verkehrsmittel hinsichtlich Kosten und Nutzen, Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Zugänglichkeit des öffentlichen Verkehrs und Inklusion	Personenverkehr (ÖPNV)	Behindertenorganisationen, Personen mit eingeschränkter Mobilität, Verkehrsunternehmen	
RECODRIVE - Rewarding and Recognition Schemes for Energy Conserving Driving	Reduzierung des Energieaufwands von Fuhrparks durch Optimierung von Planung, Betrieb, Beschaffung von Fahrzeugen	Z.B. Fahrtrainings für spritsparendes Fahren, Verbesserung der technischen Ausstattung der Fahrzeuge, Entwicklung von Kontrollprogrammen, Belohnungs- und Anerkennungsmodelle für energieeffizientes Fahren	Personenverkehr (MIV, ÖPNV) Güterverkehr (allgemein)	Flottenmanager und Fahrer, auch Privatpersonen, Öffentliche Versorgungsflootten, Taxi - flootten, Flotten des öffentlichen Transports, Kommunale Flotten, Andere Flotten wie Service Fahrzeuge etc.	www.recodrive.eu
SAFECYCLE - ICT applications for safe cycling in Europe	Erhöhung der Verkehrssicherheit für Fahrradfahrer durch intelligente Informations- und Kommunikationstechnologien	Entwicklung bzw. Identifikation und Förderung der Implementierung von „e-safety“ Anwendungen zur Verbesserung der Sicherheit von Radfahrern, Informationskampagnen für „e-safety“ Anwendungen für Radfahrer	Personenverkehr (Radverkehr)	Verschiedene Akteure, die sich mit Radverkehr beschäftigen	www.safecycle.eu

Projekt	Projektziel	Maßnahmen	Verkehrsart	Zielgruppe	Webseite des Projekts
PROVIDER - SCHOOLWAY - European network for kids and schools to make journeys to school safe and enjoyable	Erhöhung der Sicherheit und Verbesserung der Energieeffizienz auf Schulwegen	u.a. Projektwochen zur Verkehrserziehung, Errichtung von Elternhaltstellen, Mobilitätstagebuch für Kinder, Kinderstadtplan, Spiele, Kommunikation mit Polizei, Erstellung einer Online-Wissensplattform	Personenverkehr (allemein)	Kinder, Eltern, Lehrer, Polizei	www.schoolway.net
SUGAR- Sustainable Urban Goods Logistics Achieved by Regional and Local Policies	Verbesserung des städtischen Güterverkehrsmanagements durch Förderung von Austausch, Diskussion und Transfer von politischen Erfahrungen und Wissen im städtischen Güterverkehr	Entwicklung eines Handbuchs zu Best Practices, Umsetzung von Maßnahmen in Demonstrationsprojekten	Güterverkehr (allemein)	Städte, Politik, Dienstleister	www.sugarlogistics.eu
TRAVEL PLAN PLUS - Travel Reduction At-tainment Via Energy-efficient Localities PLANning	Förderung der Energieeffizienz durch Schaffung von lokalen Netzwerken zur Mobilitätsplanung	Gründung und Evaluierung von vier lokalen Netzwerken zur Mobilitätsplanung	Personenverkehr (allemein) Güterverkehr (allemein)	Lokale Behörden, Beschäftigte, Schüler bzw. Studenten, Zulieferer und Kunden, Einzelorganisationen/ Unternehmen	www.travelplanplus.eu
TRENDY TRAVEL - Increase the emotional appeal of sustainable travel	Steigerung der Attraktivität nachhaltiger Verkehrsmittel durch Setzen emotionaler Anreize für deren Nutzung	u.a. Förderung des Umweltverbunds durch Imagekampagnen (z.B. Comics, Videos), Veranstaltungsreihen (z.B. Fahrradflohmarkt)	Personenverkehr (Umweltverbund)	Radfahrer, ÖPNV, Pendler, Kinder, Studenten	www.trendy-travel.eu
U-STIR - User Driven Stimulation of Radical New Technological Steps in Surface Transport	Identifikation und Entwicklung bedarfsgerechter fundamental neuer Lösungen für Mobilität und Transport	Durchführung verschiedener Maßnahmen zur Entwicklung neuer Mobilitätsansätze (z.B. Workshops), Schaffung eines innovationsfreundlichen Klimas	Personenverkehr (allemein)	öffentliche Förderinstitutionen, Unternehmen, Forschungseinrichtungen	

C. Ergebnisse der Befragung von Kommunen und Unternehmen

C-1. Fragebogen zur Befragung der Kommunen

TUD | Verkehrsplanung und Verkehrstechnik | Otto-Berndt-Straße 2 | 64287 Darmstadt

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
Frederik Rühl
Otto-Berndt-Straße 2
64287 Darmstadt

Ihr Ansprechpartner:
Email:
Telefon:
Telefax:

Befragung zur Beteiligung von Unternehmen in den Entscheidungsprozess zu Verkehrsmaßnahmen

Kontaktdaten

Kommune: _____
Ansprechpartner: _____
Position in der Kommune: _____
Telefonnummer: _____
Email: _____

Einverständniserklärung

- ☐ Ich bin damit einverstanden, dass ich von der TU Darmstadt für eine weitere Befragung telefonisch kontaktiert werden kann.
☐ Ich stehe für telefonische Rückfragen nicht zur Verfügung.

1) Verkehrliche Probleme in der Kommune und die Rolle des Güterverkehrs

1.1) Welche Probleme, die in enger Verbindung mit dem Verkehr stehen, stellen Ihre Kommune aktuell vor Herausforderungen? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ Feinstaubemissionen ☐ Stickstoffdioxidemissionen ☐ Lärmemissionen
☐ CO₂-Emissionen ☐ Stau ☐ Infrastrukturschäden
☐ Verkehrssicherheit ☐ Parken in zweiter Reihe ☐ Sonstiges: _____

1.2) Welche Verkehre sind jeweils Hauptverursacher der bei Frage 1.1 genannten Probleme in Ihrer Kommune? (jeweils Mehrfachnennung möglich)

	Privater motorisierter Individualverkehr (Pkw, Kraftrad)	Öffentlicher Personenverkehr (Bus, Straßenbahn, S-Bahn)	Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen (Kleintransporter, Lkw bis 3,5 t zul. GG)	Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen (Lkw über 3,5 t zul. GG)
Feinstaubemissionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stickstoffdioxidemissionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lärmemissionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO ₂ -Emissionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infrastrukturschäden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehrssicherheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parken in zweiter Reihe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seite 1 von 4

(Fortsetzung auf nächster Seite)

1.3) Welche Rolle spielt der Güterverkehr mit leichten und schweren Nutzfahrzeugen im Rahmen der Verkehrsplanung in Ihrer Kommune im Vergleich zu anderen Verkehrsarten?

☐ keine ☐ untergeordnet ☐ gleichrangig ☐ übergeordnet

2) Güterverkehr in der kommunalen Verkehrsplanung

2.1) Wurden bzw. werden in Kürze in Ihrer Kommune spezifische Verkehrsmaßnahmen ergriffen, die auf Problemen durch den Güterverkehr zurückzuführen sind? (für Beispiele siehe Frage 2.2)

☐ Ja ☐ nein, dann weiter mit Frage 2.4.

2.2) Welche Verkehrsmaßnahmen wurden bzw. werden in Kürze ergriffen? (Mehrfachnennung möglich)

☐ Lkw-(Durch)Fahrverbot ☐ Nachtfahrverbot ☐ Lieferzeitfenster
☐ Parkraummanagement ☐ Umweltzone ☐ Lkw-Empfehlungsnetz
☐ Geschwindigkeitsbeschränkungen ☐ Bündelung von Lieferverkehren (City-Logistik) ☐ Förderung von Elektrofahrzeugen
☐ Spezifische Regeln in der Bauleitplanung ☐ Lade-/Entladezonen ☐ Sonstiges: _____

2.3) In welchen Planungsinstrumenten sind diese Verkehrsmaßnahmen verankert? (Mehrfachnennung möglich)

☐ Verkehrsentwicklungsplan ☐ Flächennutzungsplan ☐ Bebauungspläne
☐ Lärmaktionsplan ☐ Luftreinhalteplan ☐ Städtebaulicher Rahmenplan
☐ Güterverkehr-Strategiepapier ☐ Verkehrsmanagementplan ☐ Mobilitätskonzept
☐ Sonstiges: _____

2.4) Wird der Güterverkehr in Ihrer Kommune in einem oder mehreren der folgenden Planungsinstrumente explizit in einem eigenen Abschnitt behandelt? (Mehrfachnennung möglich)

☐ Verkehrsentwicklungsplan ☐ Flächennutzungsplan ☐ Bebauungspläne
☐ Lärmaktionsplan ☐ Luftreinhalteplan ☐ Städtebaulicher Rahmenplan
☐ Güterverkehr-Strategiepapier ☐ Verkehrsmanagementplan ☐ Mobilitätskonzept
☐ Sonstiges: _____

2.5) Verfolgt Ihre Kommune eine ganzheitliche Strategie für den Umgang mit dem Güterverkehr? Wenn ja, in welchem Planungsinstrument ist diese verankert?

☐ nein ☐ ja, diese ist verankert in _____

2.6) Welche Stelle/n ist/sind in Ihrer Kommune hauptsächlich für Fragen rund um den Güterverkehr zuständig? (Mehrfachnennung möglich)

☐ Straßenverkehrsamt ☐ Umweltamt ☐ Wirtschaftsförderung
☐ Sonstiges: _____

3) Austausch Ihrer Kommune mit anderen Kommunen zu Güterverkehrsthemen

3.1) Haben Sie sich in den letzten Jahren mit anderen Kommunen zu Themen rund um den Güterverkehr ausgetauscht?

☐ ja ☐ nein, dann weiter mit Abschnitt 4.

3.2) Was war Thema dieses Austauschs? (Mehrfachnennung möglich)

☐ Allg. Erfahrungsaustausch zum Thema Güterverkehr ☐ Geplante Verkehrsmaßnahme in ihrer Kommune ☐ Geplante Verkehrsmaßnahmen in einer anderen Kommune
☐ Auswirkungen einer von ihrer Kommune umgesetzten Verkehrsmaßnahme ☐ Auswirkungen einer von einer anderen Kommune umgesetzten Verkehrsmaßnahme ☐ Abstimmung eines interkommunalen Vorgehens
☐ Sonstiges: _____

3.3) Wie oft fand in den letzten fünf Jahren ein solcher Austausch statt?

- ☐ einmal ☐ mehrmals

3.4) Wie regelmäßig fand ein solcher Austausch statt?

- ☐ anlassbezogener Austausch ☐ regelmäßig, einmal pro Jahr ☐ regelmäßig, mehrmals pro Jahr

3.5) In welcher Form fand der Austausch statt? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ telefonisch ☐ schriftlich (auch E-Mail) ☐ persönliches Treffen
☐ Treffen einer Arbeitsgruppe ☐ Sonstiges: _____

4) Anforderungen an den Austausch mit anderen Kommunen

4.1) Wie bewerten Sie den bisherigen Austausch Ihrer Kommune mit anderen Kommunen zu Themen rund um den Güterverkehr?

- ☐ gut ☐ eher gut ☐ eher schlecht
☐ schlecht ☐ Kommunen brauchen keinen Austausch untereinander; dann weiter mit **Abschnitt 5**.

4.2) Für die Zukunft halte ich einen Austausch mit anderen Kommunen relevant zu... (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ allg. Erfahrungen mit dem Güterverkehr ☐ geplanten Verkehrsmaßnahmen ☐ einer interkommunalen Güterverkehrsplanung.
☐ Sonstiges: _____

4.3) Für die Zukunft wünsche ich mir, dass ein solcher Austausch mit anderen Kommunen...

- ☐ anlassbezogen stattfindet. ☐ regelmäßig einmal pro Jahr stattfindet. ☐ regelmäßig mehrmals pro Jahr stattfindet.

4.4) Idealerweise erfolgt ein solcher Austausch... (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ schriftlich/telefonisch ☐ in einem Themenworkshop ☐ durch ein Treffen einer Arbeitsgruppe
☐ Sonstiges: _____

5) Austausch Ihrer Kommune mit Unternehmen zu Güterverkehrsthemen

5.1) Haben Sie sich in den letzten Jahren mit Unternehmen zu Themen rund um den Güterverkehr ausgetauscht?

- ☐ ja ☐ Nein; dann weiter mit **Abschnitt 6**.

5.2) Was war Thema dieses Austauschs? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ Planung einer Verkehrsmaßnahme ☐ Auswirkung einer Verkehrsmaßnahme auf Unternehmen ☐ Sonstiges: _____

5.3) Mit wem fand der Austausch statt?

- ☐ Ortsansässiges Unternehmen ☐ Ortsfremdes Unternehmen ☐ IHK/Verband
☐ Sonstiges: _____

5.4) Wie oft fand in den letzten fünf Jahren ein solcher Austausch statt?

- ☐ einmal ☐ mehrmals

5.5) Wie regelmäßig fand ein solcher Austausch statt?

- ☐ anlassbezogener Austausch ☐ regelmäßig, einmal pro Jahr ☐ regelmäßig, mehrmals pro Jahr

5.6) In welcher Form fand der Austausch statt? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ telefonisch ☐ schriftlich (auch E-Mail) ☐ persönliches Treffen
☐ Treffen einer Arbeitsgruppe ☐ Sonstiges: _____

5.7) Folgende Möglichkeiten zum Austausch zu Themen rund um den Güterverkehr werden Unternehmen derzeit von meiner Kommune angeboten: *(Mehrfachnennung möglich)*

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Informationsseite im Internet | <input type="checkbox"/> Newsletter per E-Mail | <input type="checkbox"/> Zentraler Ansprechpartner bei der Kommune |
| <input type="checkbox"/> Themenworkshop | <input type="checkbox"/> fester Arbeitskreis | <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ |

5.8) Auf wessen Betreiben kam der Austausch zu Stande? *(Mehrfachnennung möglich)*

- | | | |
|--------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Unternehmen | <input type="checkbox"/> eigene Kommune | <input type="checkbox"/> andere Kommune |
| <input type="checkbox"/> IHK/Verband | <input type="checkbox"/> nicht bekannt | |

5.9) Welche Stelle/n führt/führen in Ihrer Kommune den engsten Austausch mit Unternehmen hinsichtlich Fragen rund um den Güterverkehr? *(Mehrfachnennung möglich)*

- | | | |
|---|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Straßenverkehrsamt | <input type="checkbox"/> Umweltamt | <input type="checkbox"/> Wirtschaftsförderung |
| <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ | | |

6) Anforderungen an den Austausch mit Unternehmen

6.1) Wie bewerten Sie das Angebot Ihrer Kommune bzgl. der Möglichkeiten zum Austausch mit Unternehmen zu Themen rund um den Güterverkehr?

- | | | |
|-----------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> gut | <input type="checkbox"/> eher gut | <input type="checkbox"/> eher schlecht |
| <input type="checkbox"/> schlecht | <input type="checkbox"/> Kommunen brauchen keinen Austausch mit Unternehmen; dann weiter mit Abschnitt 6. | |

6.2) Für die Zukunft halte ich einen Austausch mit Unternehmen relevant zu... *(Mehrfachnennung möglich)*

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> geplanten Verkehrsmaßnahmen. | <input type="checkbox"/> langfristiger Verkehrsplanung. | <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ |
|---|---|---|

6.3) Für die Zukunft wünsche ich mir, dass ein solcher Austausch mit Unternehmen...

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> anlassbezogen stattfindet. | <input type="checkbox"/> regelmäßig einmal pro Jahr stattfindet. | <input type="checkbox"/> regelmäßig mehrmals pro Jahr stattfindet. |
|---|--|--|

6.4) Idealerweise erfolgt ein solcher Austausch über... *(Mehrfachnennung möglich)*

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Informationsseite im Internet. | <input type="checkbox"/> Newsletter per E-Mail. | <input type="checkbox"/> zentralen Ansprechpartner bei der Kommune. |
| <input type="checkbox"/> Themenworkshop. | <input type="checkbox"/> festen Arbeitskreis. | <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ |

6.5) Welche über das bereits bestehende Angebot hinaus gehenden Möglichkeiten des Austauschs können und wollen Sie zukünftig in Ihrer Kommune etablieren? *(Mehrfachnennung möglich)*

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Gestaltung einer Informationsseite im Internet | <input type="checkbox"/> Versendung eines Newsletter per Email | <input type="checkbox"/> Benennung eines zentralen Ansprechpartners für Unternehmen |
| <input type="checkbox"/> Veranstaltung eines Themenworkshops | <input type="checkbox"/> Gründung eines festen Arbeitskreises | <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ |

7) Sonstiges

7.1) Denken Sie, dass die Ihnen momentan zur Verfügung stehenden Verkehrsmaßnahmen und Planungsinstrumente ausreichen, um den Herausforderungen des Güterverkehrs hinreichend entgegenwirken zu können?

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nein |
|-----------------------------|-------------------------------|

7.2) Wenn nicht, was wünschen Sie sich bzw. was würden Sie anders machen?

C-2. Fragebogen zur Befragung der Unternehmen



Darmstadt
Rhein Main Neckar



Integriertes Verkehrs- und
Mobilitätsmanagement
Region Frankfurt RheinMain



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Unternehmensbefragung "Wie werden Sie bei Verkehrsmaßnahmen beteiligt?"

1) Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf Ihr Unternehmen

Folgende Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen konnte ich in meinem Unternehmen beobachten:

	Die Anzahl an Verspätungen im Lieferverkehr hat sich ...	Interne Prozesse wurden ...	Die Kosten sind ...	Die Erreichbarkeit für Mitarbeiter und Kunden hat sich ...
Lkw- Durchfahrverbot	<input type="checkbox"/> vergrößert <input type="checkbox"/> nicht verändert <input type="checkbox"/> verringert	<input type="checkbox"/> angepasst <input type="checkbox"/> nicht verändert	<input type="checkbox"/> gesunken <input type="checkbox"/> gleich geblieben <input type="checkbox"/> gestiegen	<input type="checkbox"/> verbessert <input type="checkbox"/> nicht verändert <input type="checkbox"/> verschlechtert
Lkw- Nachtfahrverbot	<input type="checkbox"/> vergrößert <input type="checkbox"/> nicht verändert <input type="checkbox"/> verringert	<input type="checkbox"/> angepasst <input type="checkbox"/> nicht verändert	<input type="checkbox"/> gesunken <input type="checkbox"/> gleich geblieben <input type="checkbox"/> gestiegen	<input type="checkbox"/> verbessert <input type="checkbox"/> nicht verändert <input type="checkbox"/> verschlechtert
Zeitliche Beschränkungen der Anlieferzeit	<input type="checkbox"/> vergrößert <input type="checkbox"/> nicht verändert <input type="checkbox"/> verringert	<input type="checkbox"/> angepasst <input type="checkbox"/> nicht verändert	<input type="checkbox"/> gesunken <input type="checkbox"/> gleich geblieben <input type="checkbox"/> gestiegen	<input type="checkbox"/> verbessert <input type="checkbox"/> nicht verändert <input type="checkbox"/> verschlechtert
Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/> vergrößert <input type="checkbox"/> nicht verändert <input type="checkbox"/> verringert	<input type="checkbox"/> angepasst <input type="checkbox"/> nicht verändert	<input type="checkbox"/> gesunken <input type="checkbox"/> gleich geblieben <input type="checkbox"/> gestiegen	<input type="checkbox"/> verbessert <input type="checkbox"/> nicht verändert <input type="checkbox"/> verschlechtert

2) Austausch Ihres Unternehmens mit Behörden zu Güterverkehrsthemen

2.1) Haben Sie sich in den letzten Jahren mit Behörden zu Themen rund um den Güterverkehr ausgetauscht?

- ☐ ja ☐ nein, dann weiter mit Abschnitt 3 auf der nächsten Seite.

2.2) Was war Thema dieses Austauschs? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ Planung einer Verkehrs-
maßnahme ☐ Auswirkung einer Verkehrs-
maßnahme auf mein
Unternehmen ☐ Sonstiges: _____

2.3) Mit wem fand der Austausch statt? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ Stadt-/Gemeindeverwaltung ☐ Kreisverwaltung ☐ Landesverwaltung
☐ Polizei/Sicherheitsbehörden ☐ Regierungspräsidium ☐ Sonstiges: _____

2.4) Wie oft fand in den letzten fünf Jahren ein solcher Austausch statt?

- ☐ einmal ☐ mehrmals

2.5) Wie regelmäßig fand ein solcher Austausch statt?

- ☐ anlassbezogener Austausch ☐ regelmäßig, einmal pro Jahr ☐ regelmäßig, mehrmals pro Jahr

2.6) In welcher Form fand der Austausch statt? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ telefonisch ☐ schriftlich (auch E-Mail) ☐ persönliches Treffen
☐ Treffen einer Arbeitsgruppe ☐ Sonstiges: _____

2.7) Auf wessen Betreiben kam der Austausch zu Stande? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ Eigenes Unternehmen ☐ Behörden ☐ IHK/Verband
☐ nicht bekannt

Seite 1 von 2

(Fortsetzung auf nächster Seite)



Darmstadt
Rhein Main Neckar



Integriertes Verkehrs- und
Mobilitätsmanagement
Region Frankfurt RheinMain



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

3) Anforderungen an den Austausch mit Behörden

3.1) Wie bewerten Sie die Möglichkeiten für Unternehmen zum Austausch mit Behörden zu Themen rund um den Güterverkehr, welche von Ihrer Kommune angeboten werden?

- ☐ gut ☐ eher gut ☐ eher schlecht
☐ schlecht ☐ ich brauche keinen Austausch; dann weiter mit Abschnitt 4.

3.2) Für die Zukunft wünsche ich mir einen Austausch mit Behörden zu... (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ geplanten Verkehrsmaßnahmen. ☐ langfristiger Verkehrsplanung. ☐ Sonstiges: _____

3.3) Für die Zukunft wünsche ich mir, dass ein solcher Austausch mit Behörden...

- ☐ anlassbezogen stattfindet. ☐ regelmäßig einmal pro Jahr stattfindet. ☐ regelmäßig mehrmals pro Jahr stattfindet.

3.4) Für die Zukunft wünsche ich mir, dass der Austausch erfolgt über (Mehrfachnennung möglich):

- ☐ Informationsseite im Internet. ☐ Newsletter per E-Mail. ☐ Zentraler Ansprechpartner bei Behörden.
☐ Themenworkshop. ☐ festen Arbeitskreis. ☐ Sonstiges: _____

3.5) An welcher Form des Austauschs würden Sie sich mit Ihrem Unternehmen beteiligen? (Mehrfachnennung möglich)

- ☐ Ein Austausch ist für mich nicht interessant. ☐ Teilnahme an einem Workshop ☐ regelmäßige Mitarbeit in einem Arbeitskreis
☐ Ansprechpartner für Behörden ☐ Sonstiges: _____

4) Fragen zu Ihrem Unternehmen

4.1) Welcher Branche gehört Ihr Unternehmen an?

- ☐ Verarbeitendes Gewerbe ☐ Baugewerbe ☐ Handel
☐ Transport und Logistik ☐ Sonstiges: _____

4.2) Wie viele Mitarbeiter arbeiten in Ihrem Unternehmen?

- ☐ 1 - 9 Beschäftigte ☐ 10 - 49 Beschäftigte ☐ 50 - 249 Beschäftigte
☐ mindestens 250 Beschäftigte

4.3) Welchen Umsatz hat Ihr Unternehmen im letzten Berichtsjahr erzielt?

- ☐ < 2 Millionen EUR ☐ < 10 Millionen EUR ☐ < 50 Millionen EUR
☐ > 50 Millionen EUR

4.4) In welcher Gebietskörperschaft ist Ihr Unternehmen angesiedelt?

- ☐ Stadt Darmstadt ☐ Landkreis Darmstadt-Dieburg ☐ Landkreis Bergstraße
☐ Landkreis Groß-Gerau ☐ Odenwaldkreis

4.5) Wie viele Lkw-Fahrten entstehen täglich bei Ihnen (z.B. durch An-/Ablieferung, Transportdienstleistungen)? (Mehrfachnennung möglich)

- Anzahl an Fahrten von Lkw bis 3,5 t zGG: _____
Anzahl an Fahrten von Lkw zwischen 3,5 t und 7,5 t zGG: _____
Anzahl an Fahrten von Lkw über 7,5 t zGG: _____

4.6) Führen Sie diese Lkw-Fahrten mit eigenen Lkw durch oder werden diese von anderen Unternehmen ausgeführt?

- ☐ Mit eigenen Fahrzeugen ☐ durch andere Unternehmen ☐ sowohl als auch

5) Einverständniserklärung

- ☐ Ich bin damit einverstanden, dass ich von der TU Darmstadt für eine weitere Befragung telefonisch kontaktiert werden kann.

Hinweis: Durch Ihr Einverständnis können die erhobenen Daten eindeutig Ihrem Unternehmen zugeordnet werden, diese Daten werden jedoch vertraulich behandelt.

Unternehmen: _____

Ansprechpartner: _____

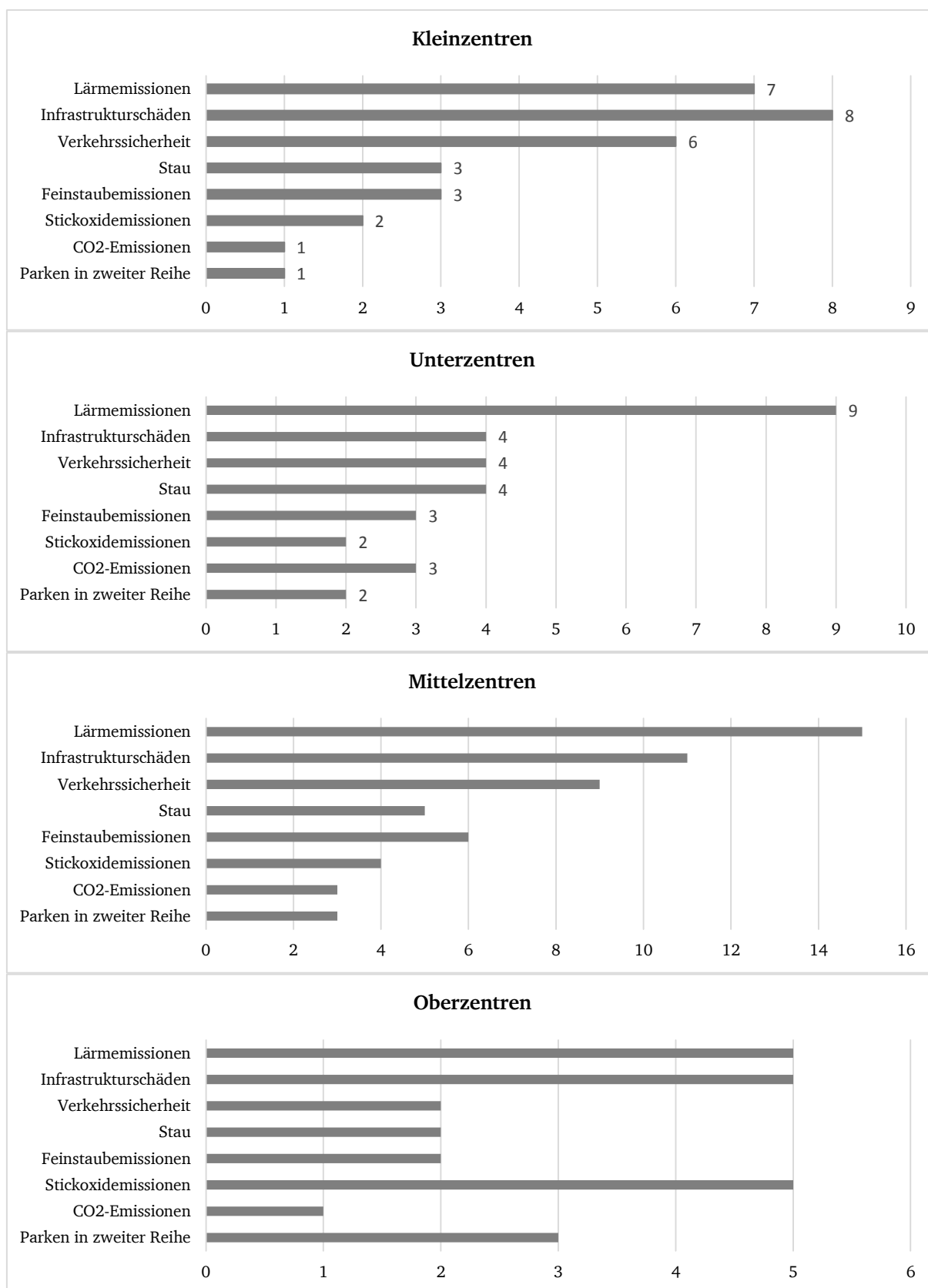
Position im Unternehmen: _____

Telefonnummer: _____

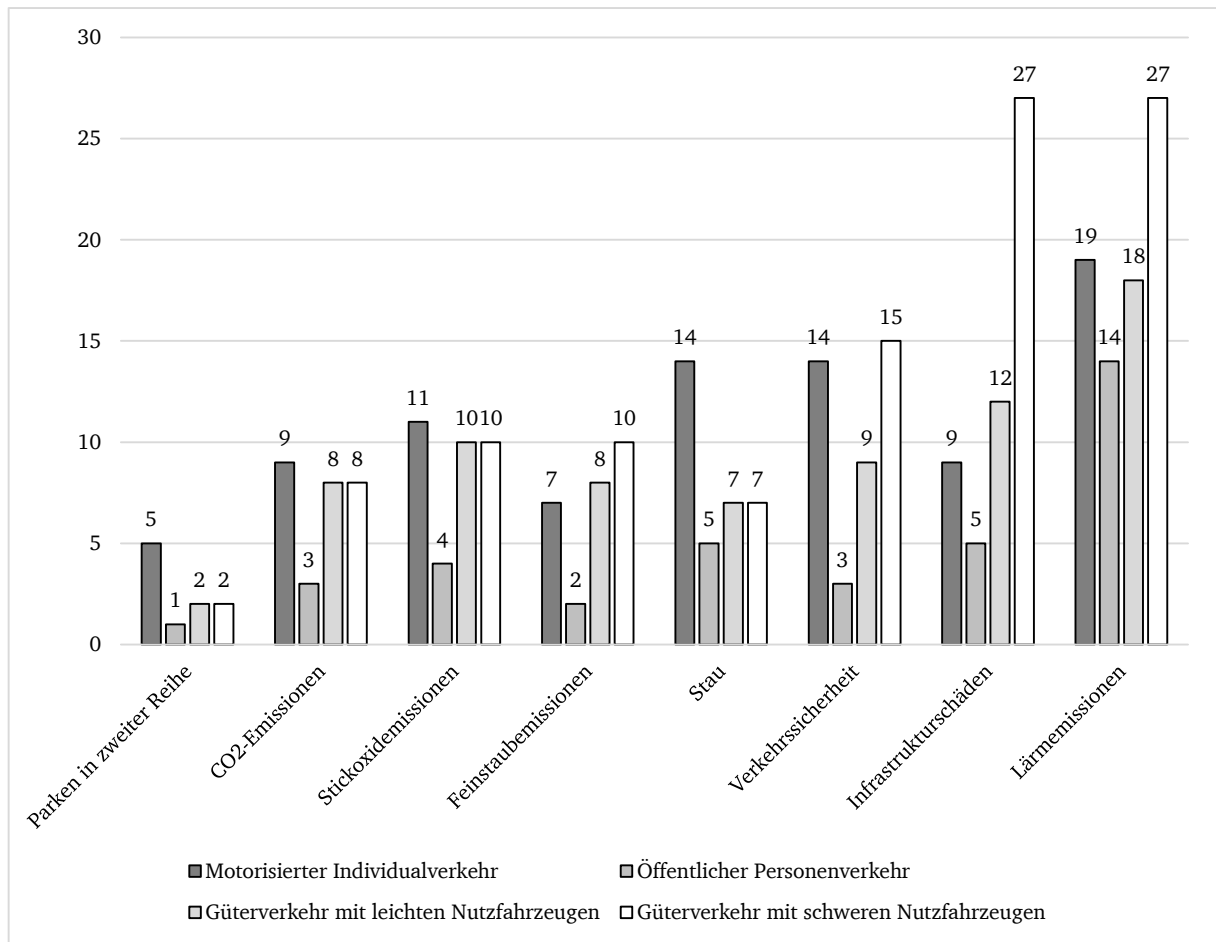
- ☐ Ich stehe für telefonische Rückfragen nicht zur Verfügung.

Seite 2 von 2

C-3. Verkehrsbedingte Probleme in Kommunen verschiedener Größe

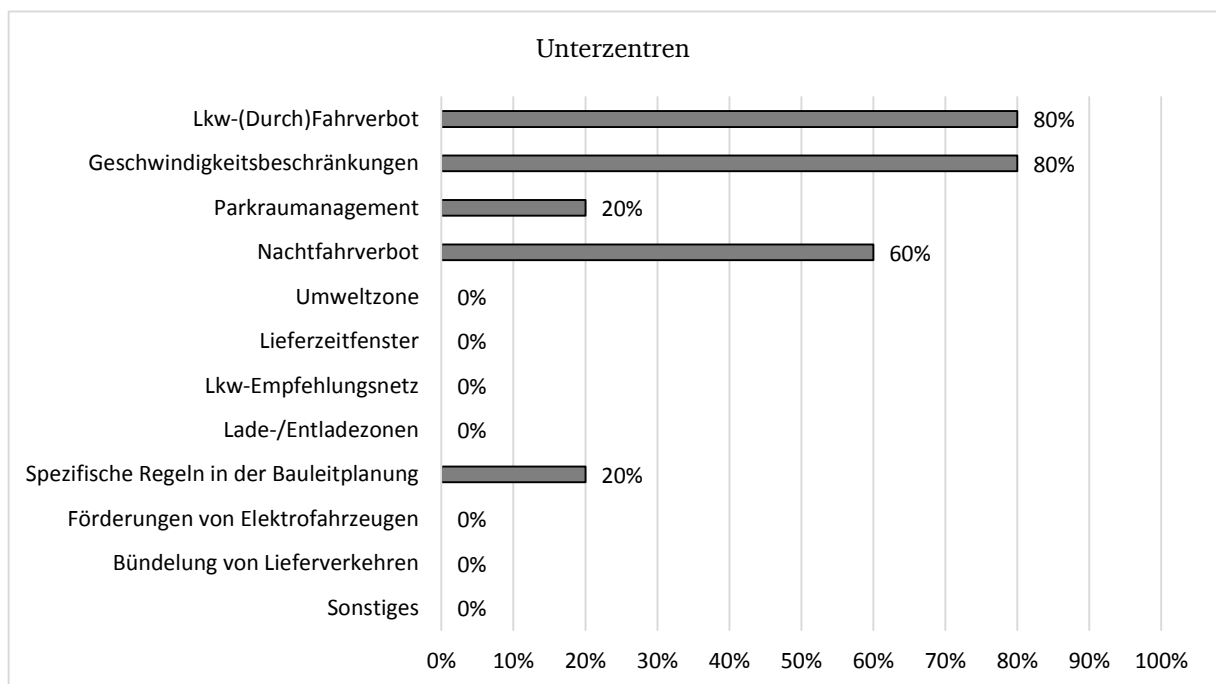
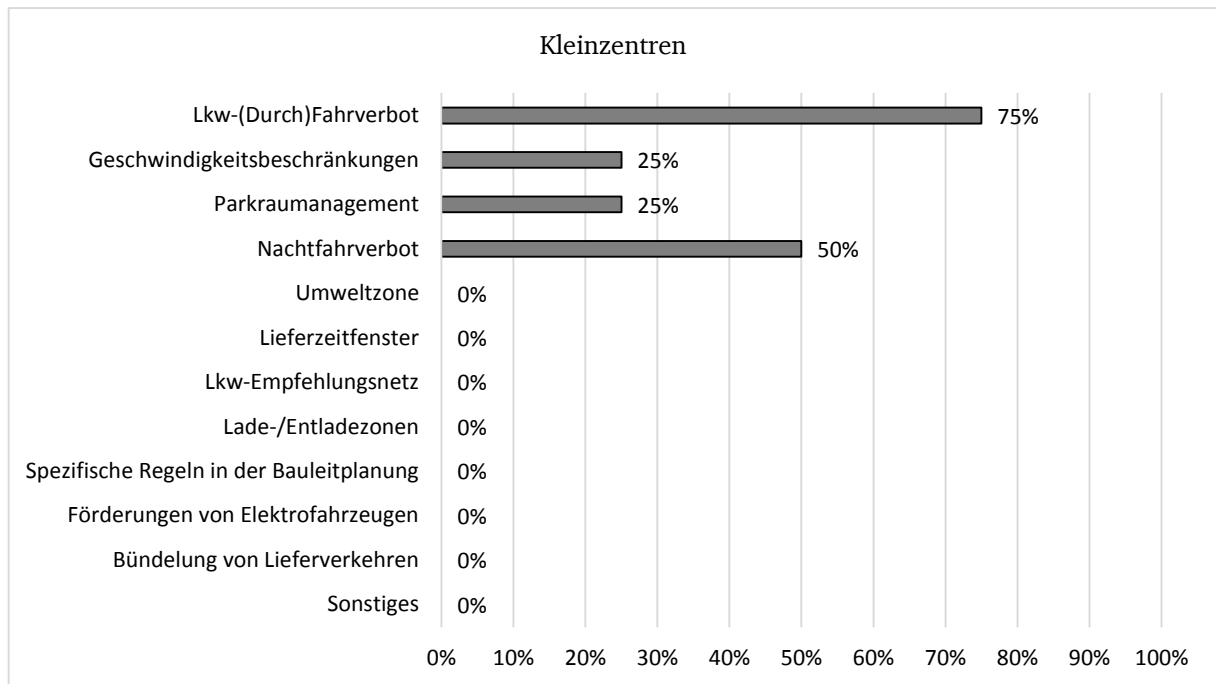


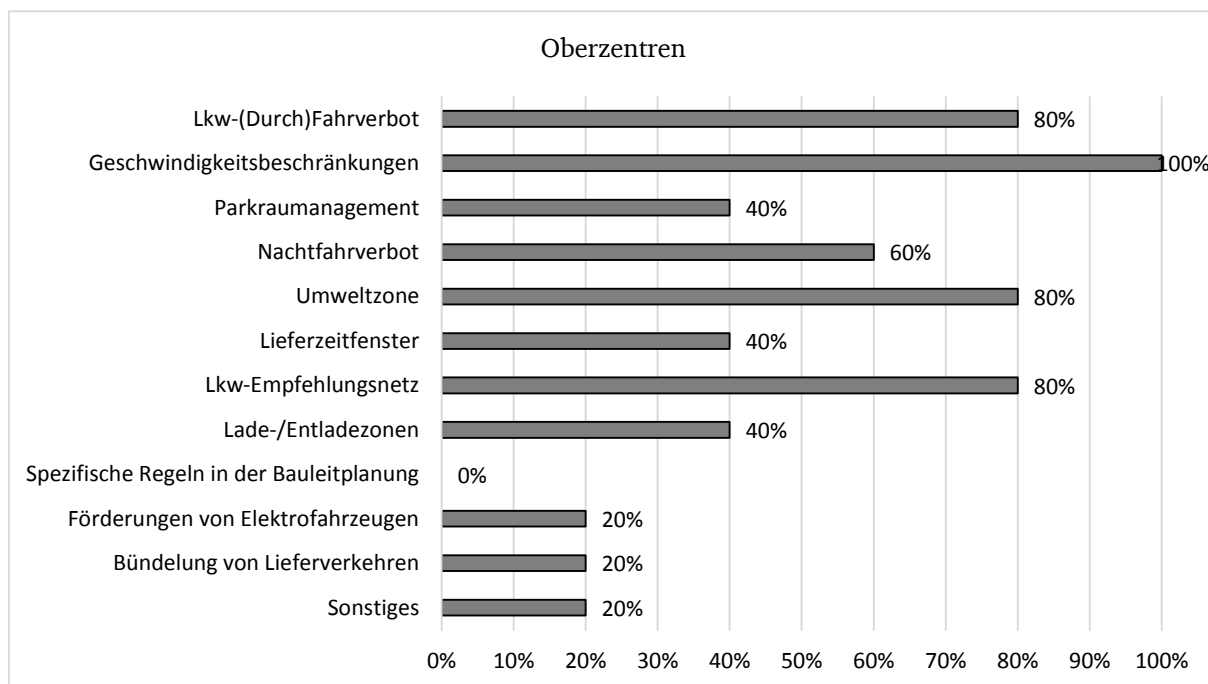
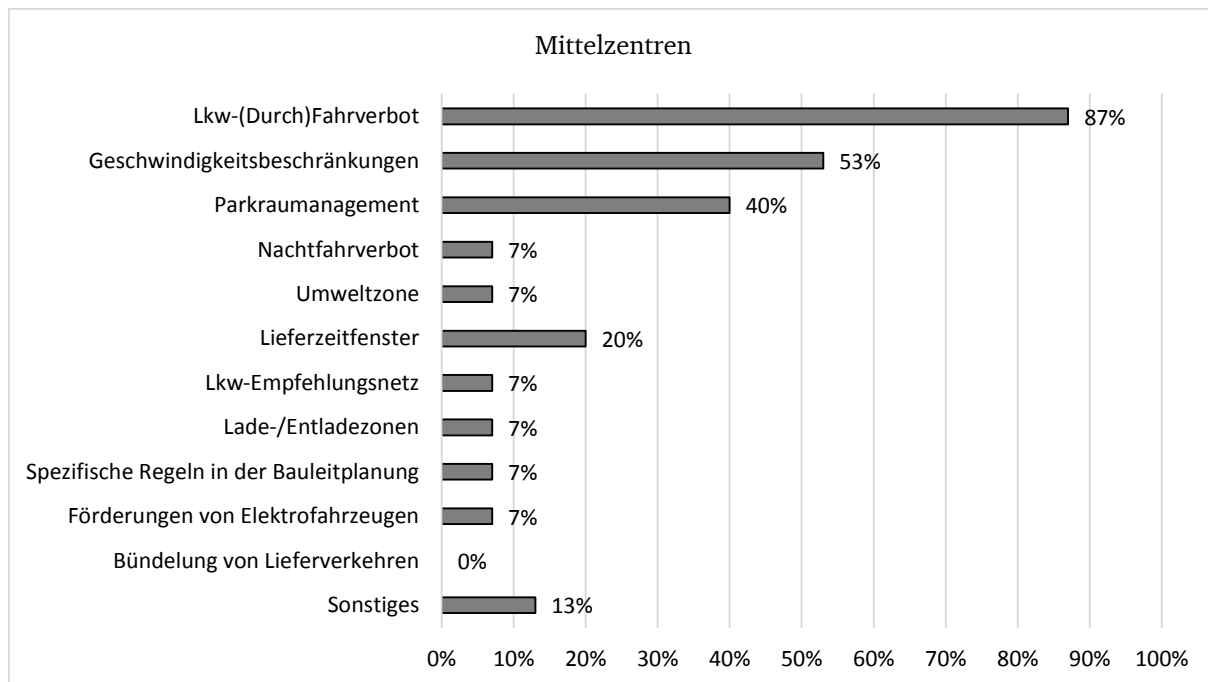
C-4. Hauptverursacher der verkehrsbedingten Problemen in den Kommunen



	Klein- zentrum		Unter- zentrum		Mittel- zentrum		Ober- zentrum	
Feinstaubemissionen (Privater motorisierter Individualverkehr)	2	22%	2	22%	2	10%	1	20%
Feinstaubemissionen (Öffentlicher Personenverkehr)	1	11%	0	0%	1	5%	0	0%
Feinstaubemissionen (Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen)	2	22%	2	22%	2	10%	2	40%
Feinstaubemissionen (Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen)	2	22%	3	33%	3	14%	2	40%
Stickstoffdioxidemissionen (Privater motorisierter Individualverkehr)	2	22%	1	11%	3	14%	5	100%
Stickstoffdioxidemissionen (Öffentlicher Personenverkehr)	1	11%	0	0%	1	5%	2	40%
Stickstoffdioxidemissionen (Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeu- gen)	2	22%	1	11%	3	14%	4	80%
Stickstoffdioxidemissionen (Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeu- gen)	1	11%	2	22%	3	14%	4	80%
Lärmemissionen (Privater motorisierter Individualverkehr)	2	22%	4	44%	8	38%	5	100%
Lärmemissionen (Öffentlicher Personenverkehr)	4	44%	4	44%	4	19%	2	40%
Lärmemissionen (Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen)	0	0%	4	44%	11	52%	3	60%
Lärmemissionen (Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen)	5	56%	4	44%	13	62%	5	100%
CO2-Emissionen (Privater motorisierter Individualverkehr)	1	11%	2	22%	3	14%	3	60%
CO2-Emissionen (Öffentlicher Personenverkehr)	0	0%	0	0%	2	10%	1	20%
CO2-Emissionen (Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen)	1	11%	1	11%	3	14%	3	60%
CO2-Emissionen (Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen)	1	11%	2	22%	2	10%	3	60%
Stau (Privater motorisierter Individualverkehr)	3	33%	3	33%	6	29%	2	40%
Stau (Öffentlicher Personenverkehr)	1	11%	1	11%	2	10%	1	20%
Stau (Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen)	2	22%	3	33%	1	5%	1	20%
Stau (Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen)	2	22%	2	22%	1	5%	2	40%
Infrastrukturschäden (Privater motorisierter Individualverkehr)	0	0%	0	0%	7	33%	2	40%
Infrastrukturschäden (Öffentlicher Personenverkehr)	1	11%	0	0%	3	14%	1	20%
Infrastrukturschäden (Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen)	1	11%	2	22%	7	33%	2	40%
Infrastrukturschäden (Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen)	8	89%	4	44%	10	48%	5	100%
Verkehrssicherheit (Privater motorisierter Individualverkehr)	2	22%	4	44%	7	33%	1	20%
Verkehrssicherheit (Öffentlicher Personenverkehr)	1	11%	1	11%	1	5%	0	0%
Verkehrssicherheit (Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen)	1	11%	2	22%	4	19%	2	40%
Verkehrssicherheit (Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeugen)	5	56%	3	33%	5	24%	2	40%
Parken in zweiter Reihe (Privater motorisierter Individualverkehr)	1	11%	2	22%	2	10%	0	0%
Parken in zweiter Reihe (Öffentlicher Personenverkehr)	0	0%	0	0%	1	5%	0	0%
Parken in zweiter Reihe (Güterverkehr mit leichten Nutzfahrzeugen)	0	0%	0	0%	1	5%	1	20%
Parken in zweiter Reihe (Güterverkehr mit schweren Nutzfahrzeu- gen)	0	0%	0	0%	1	5%	1	20%
Basis	9		9		21		5	

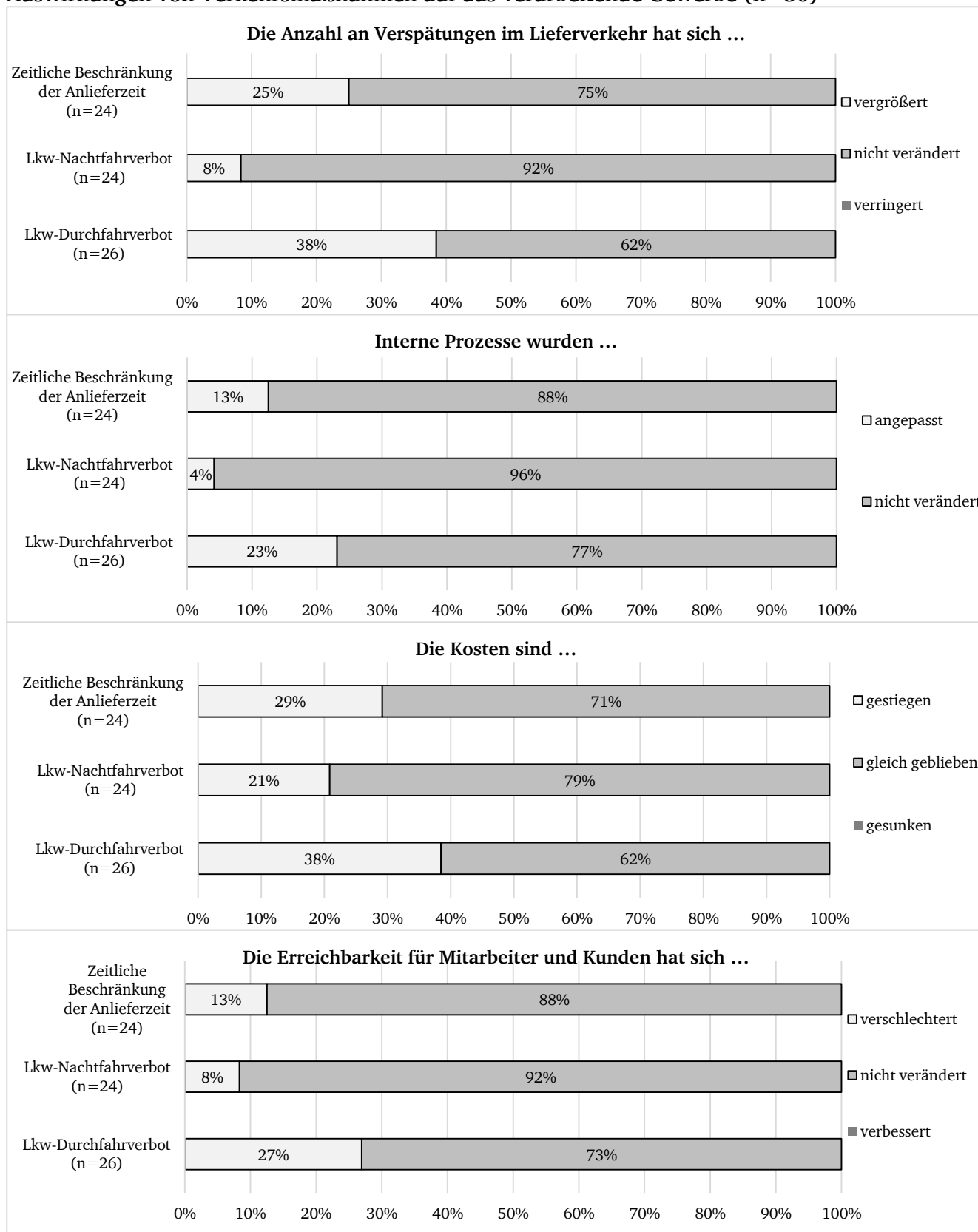
C-5. Ergriffene Maßnahmen wegen güterverkehrsbedingter Problemen



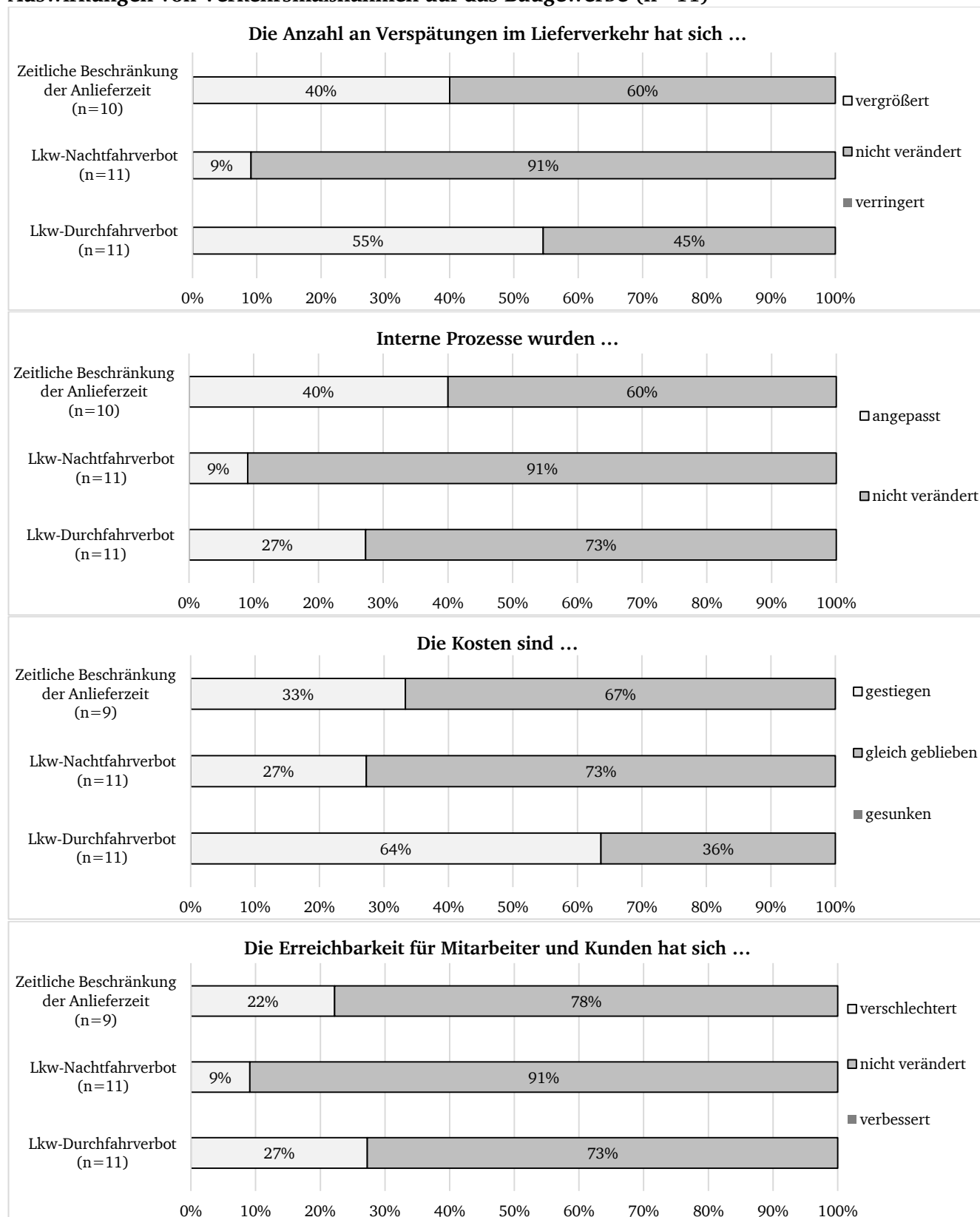


C-6. Auswirkungen ausgewählter Verkehrsmaßnahmen auf einzelne Branchen

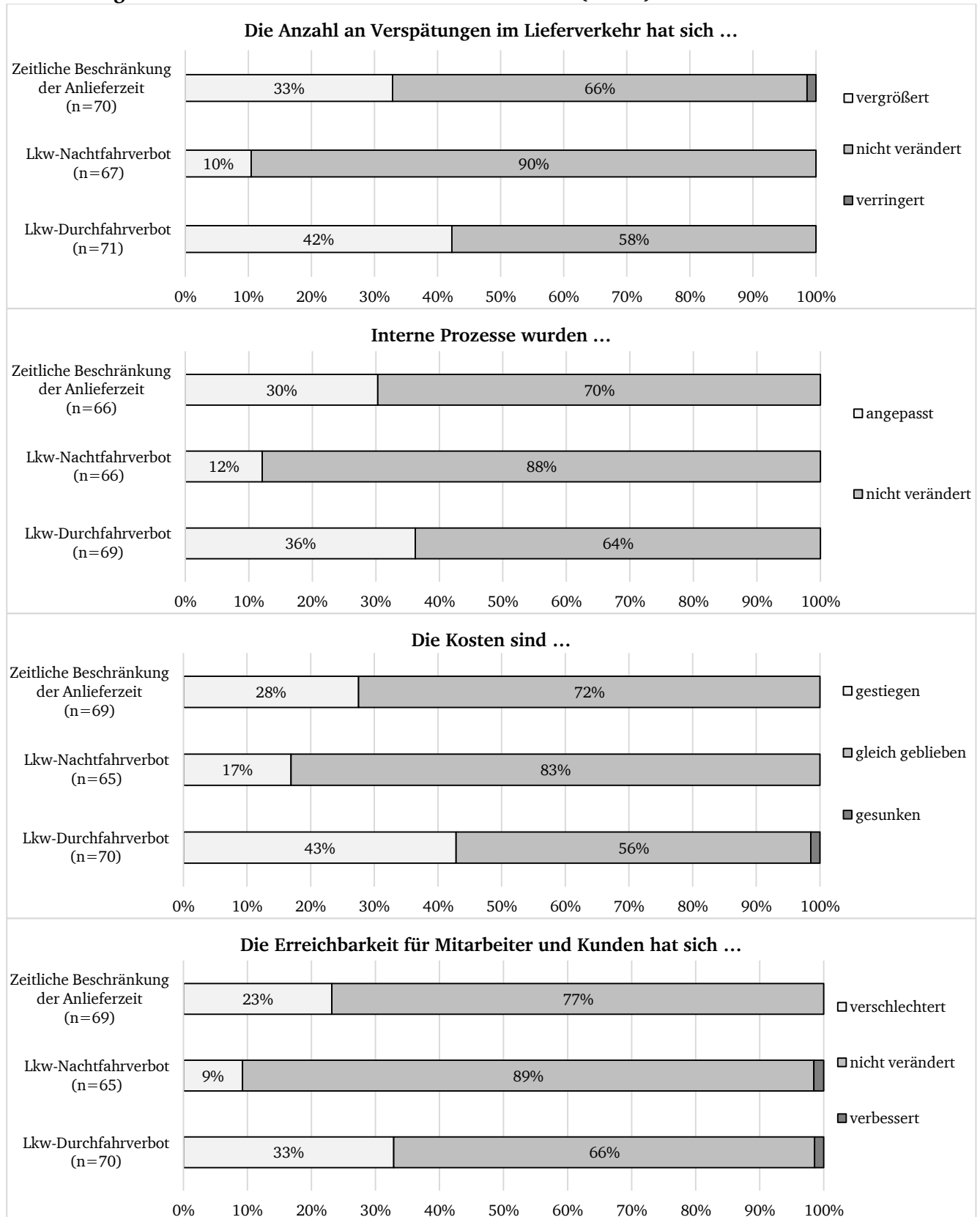
Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf das verarbeitende Gewerbe (n=30)



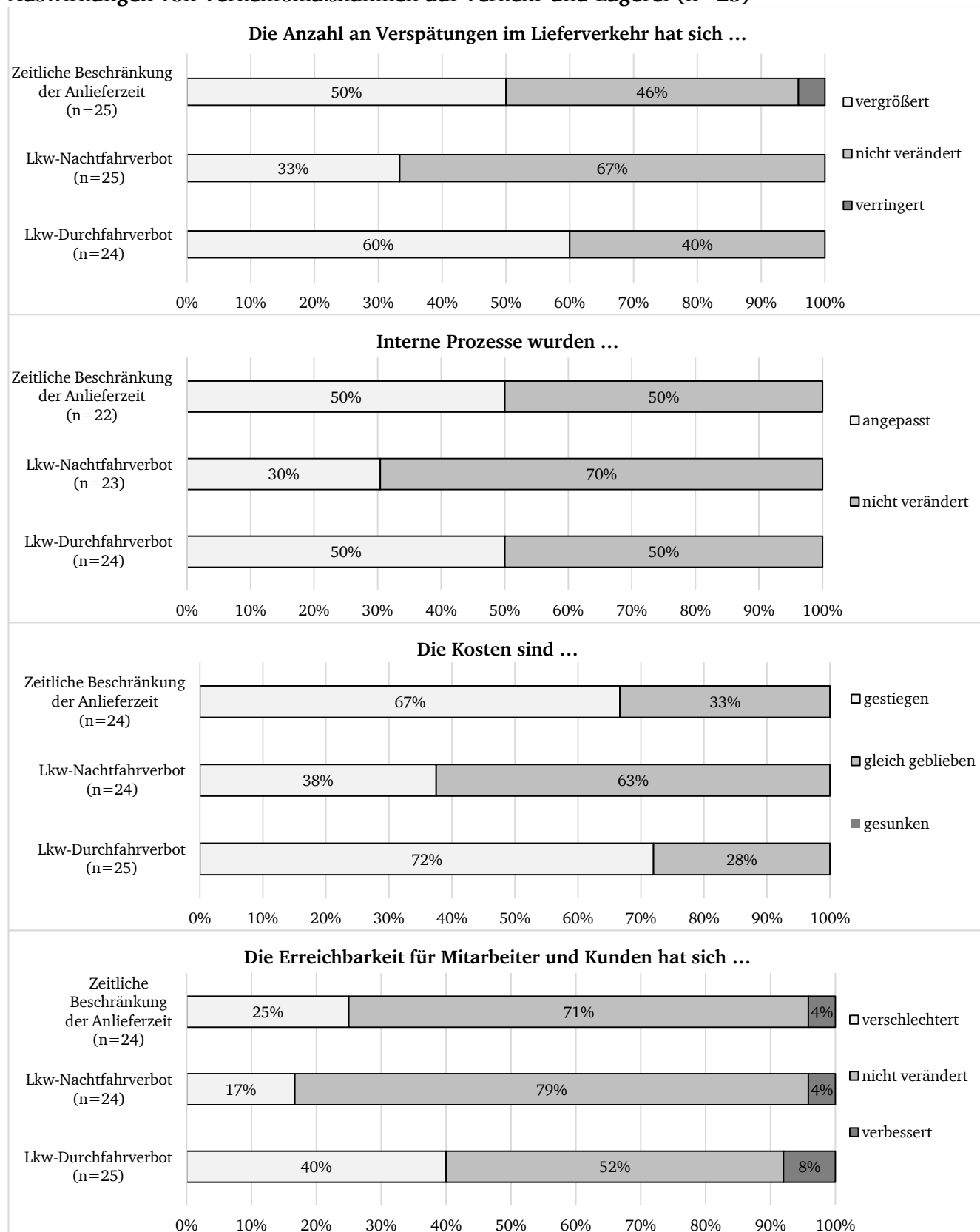
Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf das Baugewerbe (n=11)



Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf den Handel (n=71)



Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen auf Verkehr und Lagerei (n=25)



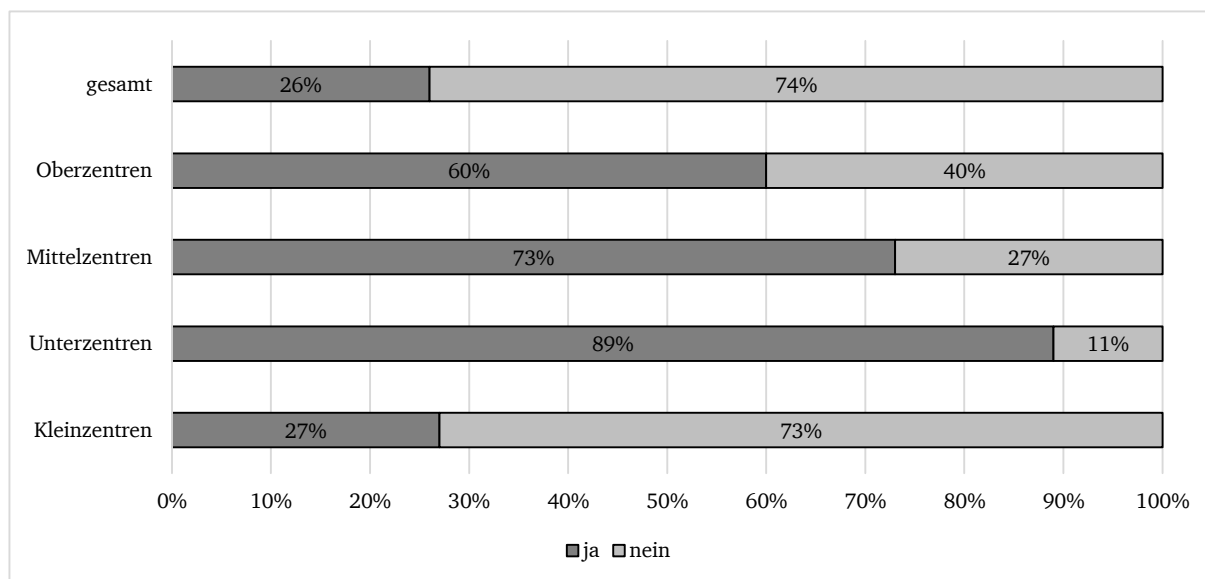
C-7. Zuständigkeit für den Güterverkehr in den Kommunen

Verwaltungseinheit	Anzahl Nennungen
Straßenverkehrsbehörde/-amt	37
Bauamt/Fachdienst Bau und Infrastruktur	8
Umweltamt	6
Amt für Wirtschaftsförderung	4
Stadtplanungsamt	4
Ordnungsamt	2
Bürgermeister	2

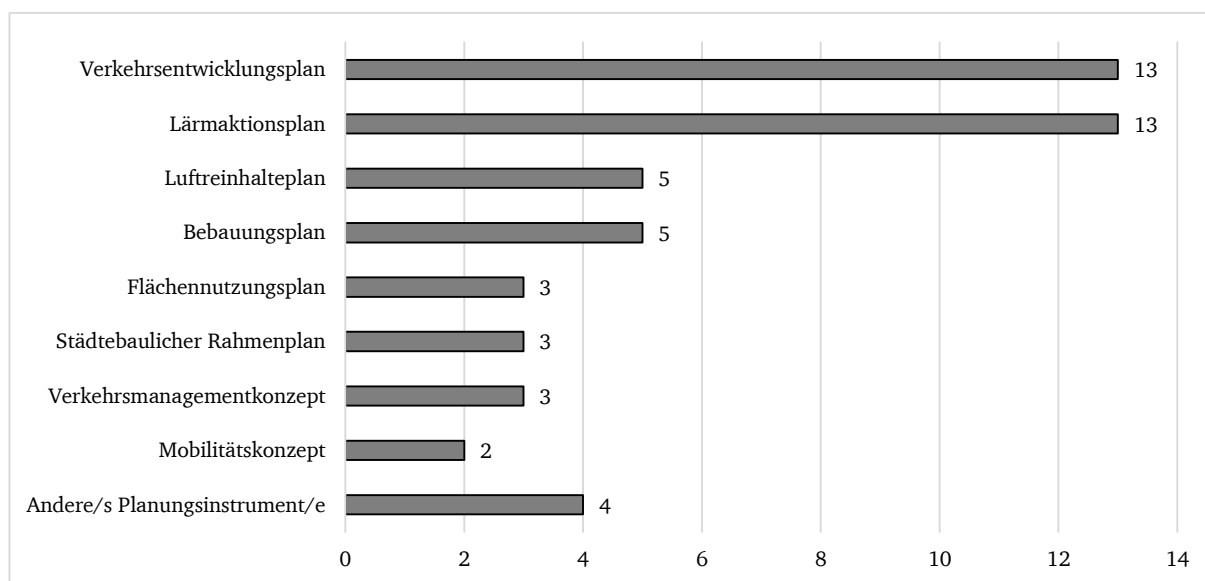
	Anzahl Verwaltungseinheiten mit Zuständigkeit für den Güterverkehr		
	1	2	3 und mehr
Kleinzentrum	6	1	2
Untierzentrum	5	4	
Mittelzentrum	12	5	6
Oberzentrum	2	2	
insgesamt	25	12	8

C-8. Güterverkehr in den Planungsinstrumenten

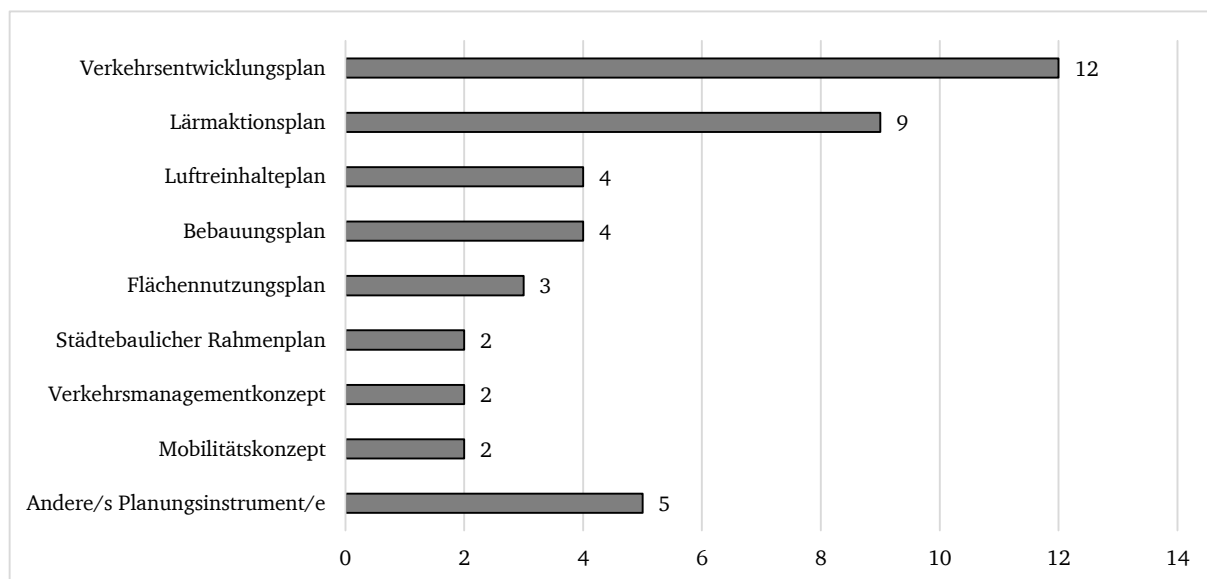
Verfolgt Ihre Kommune eine ganzheitliche Strategie für den Umgang mit dem Güterverkehr?



Welche Verkehrsmaßnahmen wurden in der Vergangenheit wegen güterverkehrsbedingter Probleme umgesetzt bzw. werden in Kürze ergriffen?



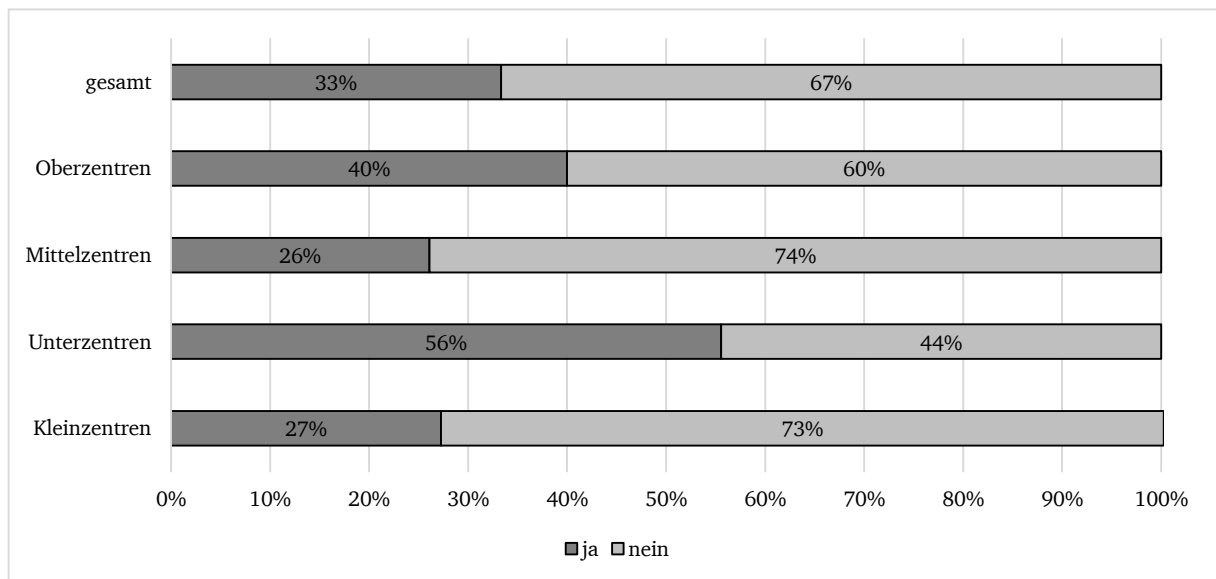
Wird der Güterverkehr in Ihrer Kommune in einem oder mehreren formellen und informellen Planungsinstrumenten explizit in einem eigenen Abschnitt behandelt?



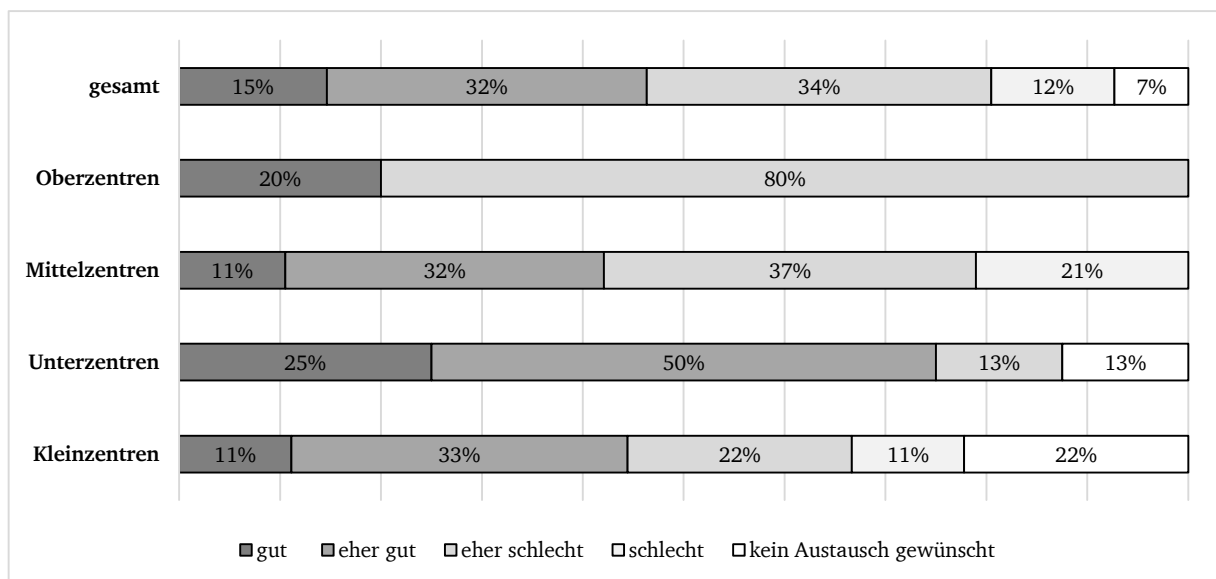
C-9. Bisheriger interkommunaler Austausch zu Güterverkehrsthemen

Haben Sie sich in den letzten Jahren mit anderen Kommunen zu Themen rund um den Güterverkehr ausgetauscht?	
ja	16
nein	32
Was war Thema dieses Austauschs?	
Allg. Erfahrungsaustausch zum Güterverkehr	7
Geplante Verkehrsmaßnahme in Ihrer Kommune	7
Geplante Verkehrsmaßnahme in einer anderen Kommune	3
Auswirkung einer von ihrer Kommune umgesetzten Verkehrsmaßnahme	4
Auswirkung einer von einer anderen Kommune umgesetzten Verkehrsmaßnahme	4
Abstimmung eines interkommunalen Vorgehens	8
Sonstige Themen	4
Wie oft fand in den letzten fünf Jahren ein solcher Austausch statt?	
einmal	1
mehrmals	14
Wie regelmäßig fand ein solcher Austausch statt?	
anlassbezogener Austausch	13
regelmäßig, einmal pro Jahr	2
regelmäßig, mehrmals pro Jahr	1
In welcher Form fand der Austausch statt?	
telefonisch	4
schriftlich (auch E-Mail)	8
persönliches Treffen	8
Treffen einer Arbeitsgruppe	6
Sonstiges	1

Haben Sie sich in den letzten Jahren mit anderen Kommunen zu Themen rund um den Güterverkehr ausgetauscht?



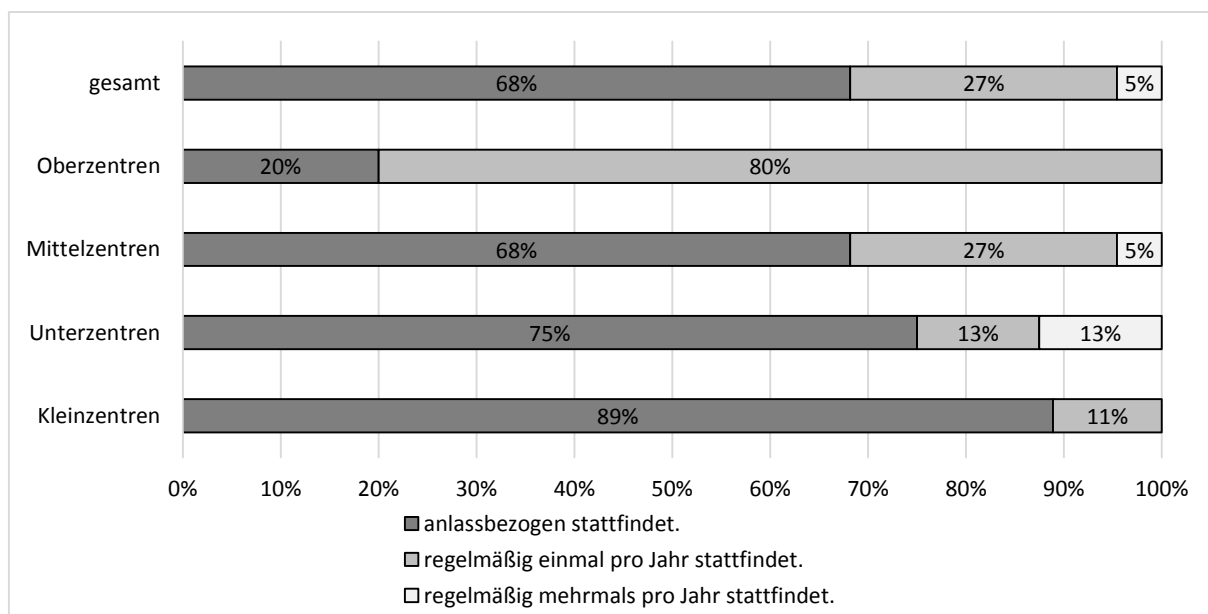
Wie bewerten Sie den Austausch Ihrer Kommune mit anderen Kommunen zu Themen rund um den Güterverkehr?



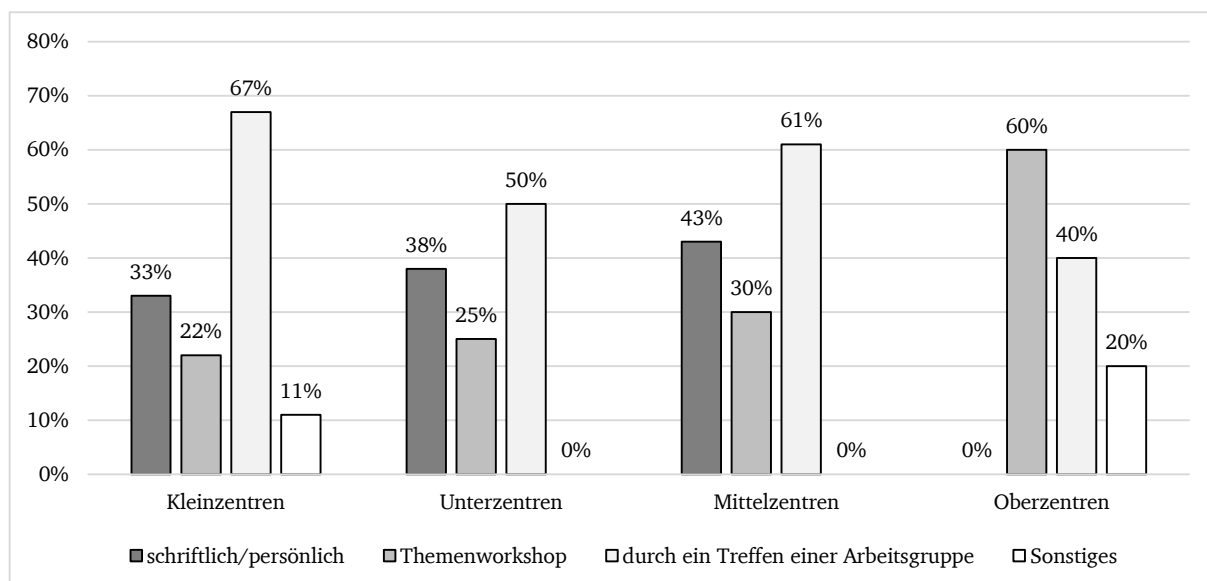
C-10. Anforderungen von Kommunen an einen interkommunalen Austausch

Für die Zukunft halte ich einen Austausch mit anderen Kommunen relevant zu...	
allg. Erfahrungen mit dem Güterverkehr	19
geplanten Verkehrsmaßnahmen.	32
einer interkommunalen Güterverkehrsplanung.	15
Sonstige Themen	3
Für die Zukunft wünsche ich mir, dass ein solcher Austausch mit anderen Kommunen...	
anlassbezogen stattfindet.	30
regelmäßig einmal pro Jahr stattfindet.	12
regelmäßig mehrmals pro Jahr stattfindet.	2
Idealerweise erfolgt ein solcher Austausch über...	
schriftlich/persönlich	16
Themenworkshop	14
durch ein Treffen einer Arbeitsgruppe	26
Sonstiges.	2

Für die Zukunft wünsche ich mir, dass ein Austausch mit anderen Kommunen...



Idealerweise erfolgt ein interkommunaler Austausch über...



C-11. Bisheriger Austausch von Kommunen mit Unternehmen

Haben Sie sich in den letzten Jahren mit Unternehmen zu Themen rund um den Güterverkehr ausgetauscht?	
ja	26
nein	22
Was war Thema dieses Austauschs?	
Planung einer Verkehrsmaßnahme	14
Auswirkung einer Verkehrsmaßnahme auf mein Unternehmen	15
Sonstiges	7
Mit wem fand der Austausch statt?	
ortsansässiges Unternehmen	24
ortsfremdes Unternehmen	2
IHK/Verband	5
Sonstiges	2
Wie oft fand in den letzten fünf Jahren ein solcher Austausch statt?	
einmal	3
mehrmals	22
Wie regelmäßig fand ein solcher Austausch statt?	
anlassbezogener Austausch	24
regelmäßig, einmal pro Jahr	2
regelmäßig, mehrmals pro Jahr	0
In welcher Form fand der Austausch statt?	
telefonisch	12
schriftlich (auch E-Mail)	9
persönliches Treffen	20
Treffen einer Arbeitsgruppe	7
Sonstiges	1
Folgende Möglichkeiten zum Austausch zu Themen rund um den Güterverkehr werden Unternehmen derzeit von meiner Kommune angeboten:	
Informationsseite im Internet	1
Newsletter per E-Mail	0
zentraler Ansprechpartner bei der Kommune	15
Themenworkshop	0
fester Arbeitskreis	0
Sonstige Möglichkeit/en des Austauschs	2

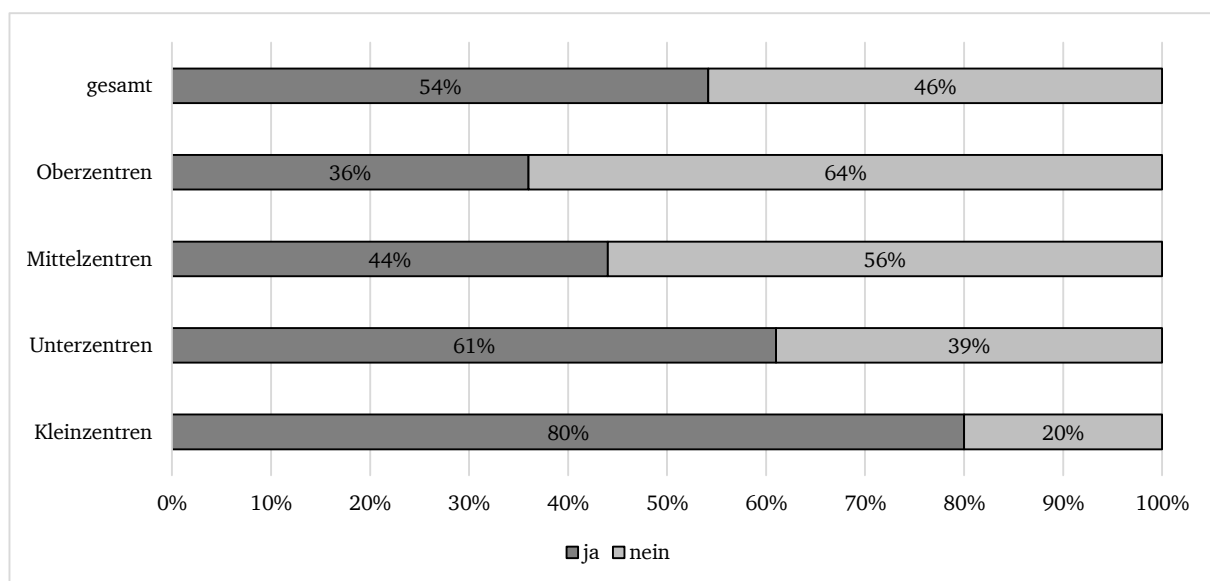
Auf wessen Betreiben kam der Austausch zu Stande?

Eigene Kommune	1
	9
Andere Kommune	3
Unternehmen	1
	0
IHK/Verband	1
Nicht bekannt	1

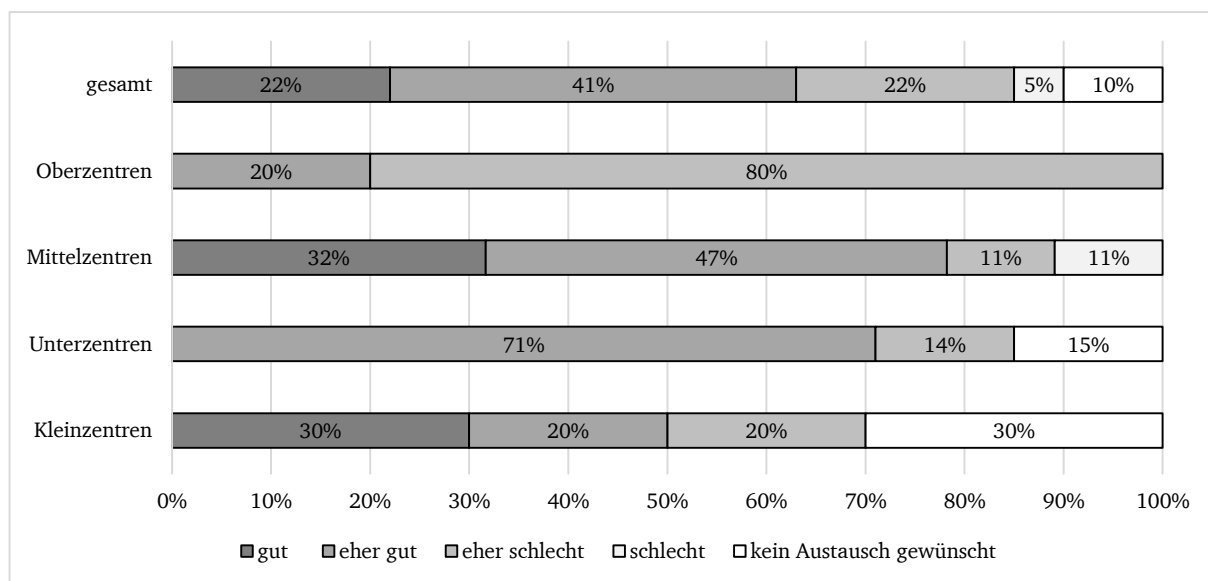
Welche Stelle führt bzw. welchen Stellen führen in Ihrer Kommune den engsten Austausch mit Unternehmen hinsichtlich Fragen rund um den Güterverkehr?

Straßenverkehrsamt	1
	2
Umweltamt	1
Amt für Wirtschaftsförderung	7
andere Stelle/n	1
	0

Haben Sie sich in den letzten Jahren mit Unternehmen zu Themen rund um den Güterverkehr ausgetauscht?



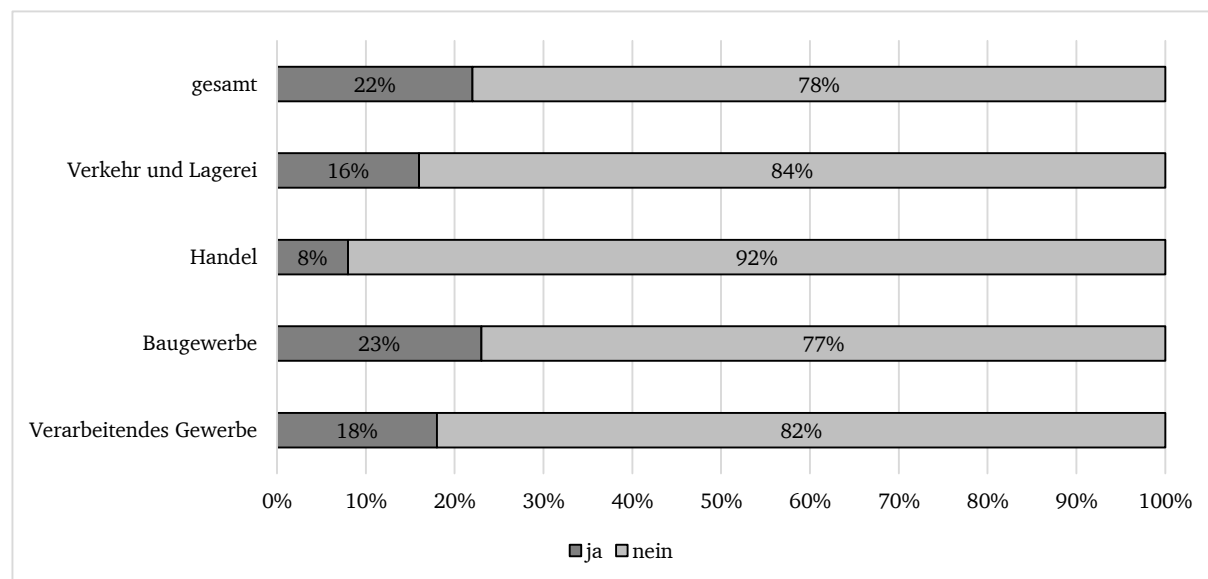
Wie bewerten Sie das Angebot Ihrer Kommune bzgl. der Möglichkeiten zum Austausch mit Unternehmen zu Themen rund um den Güterverkehr?



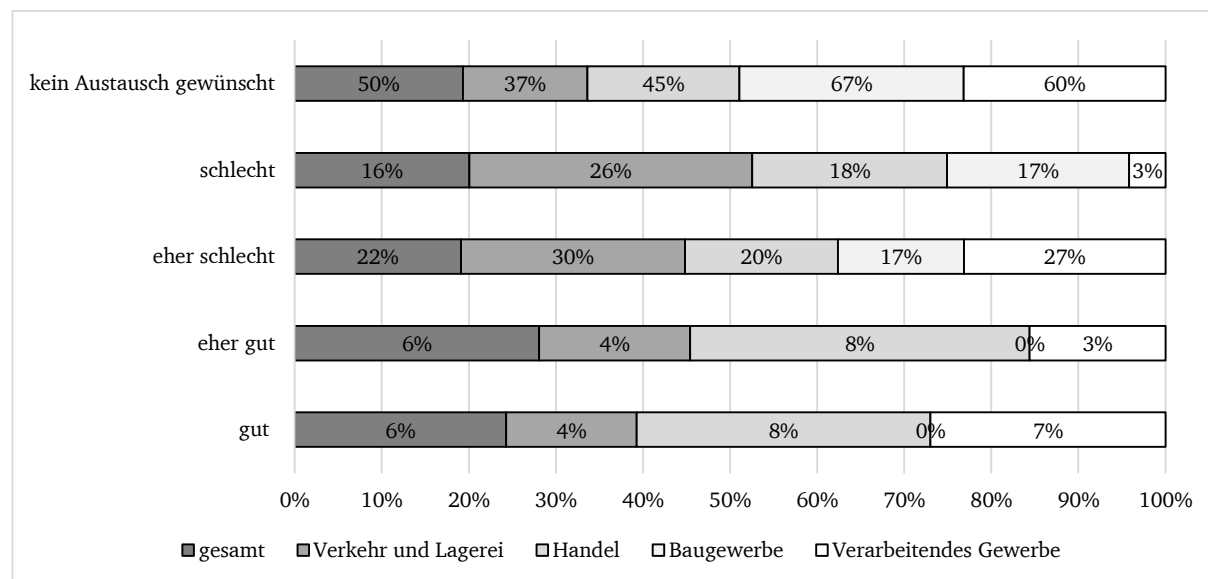
C-12. Bisheriger Austausch von Unternehmen mit Behörden

Haben Sie sich in den letzten Jahren mit Behörden zu Themen rund um den Güterverkehr ausgetauscht?	
ja	28
nein	130
Was war Thema dieses Austauschs?	
Planung einer Verkehrsmaßnahme	10
Auswirkung einer Verkehrsmaßnahme auf mein Unternehmen	22
Sonstiges	3
Mit wem fand der Austausch statt?	
Stadt-/Gemeindeverwaltung	23
Kreisverwaltung	6
Landesverwaltung	0
Polizei/Sicherheitsbehörden	6
Regierungspräsidium	9
Sonstiges	1
Wie oft fand in den letzten fünf Jahren ein solcher Austausch statt?	
einmal	9
mehrmals	19
Wie regelmäßig fand ein solcher Austausch statt?	
anlassbezogener Austausch	26
regelmäßig, einmal pro Jahr	0
regelmäßig, mehrmals pro Jahr	2
In welcher Form fand der Austausch statt?	
telefonisch	16
schriftlich (auch E-Mail)	13
persönliches Treffen	12
Treffen einer Arbeitsgruppe	3
Sonstiges	1
Auf wessen Betreiben kam der Austausch zu Stande?	
eigenes Unternehmen	24
Behörden	5
IHK/Verband	1
nicht bekannt	1

Haben Sie sich in den letzten Jahren mit Kommunen zu Themen rund um den Güterverkehr ausgetauscht?



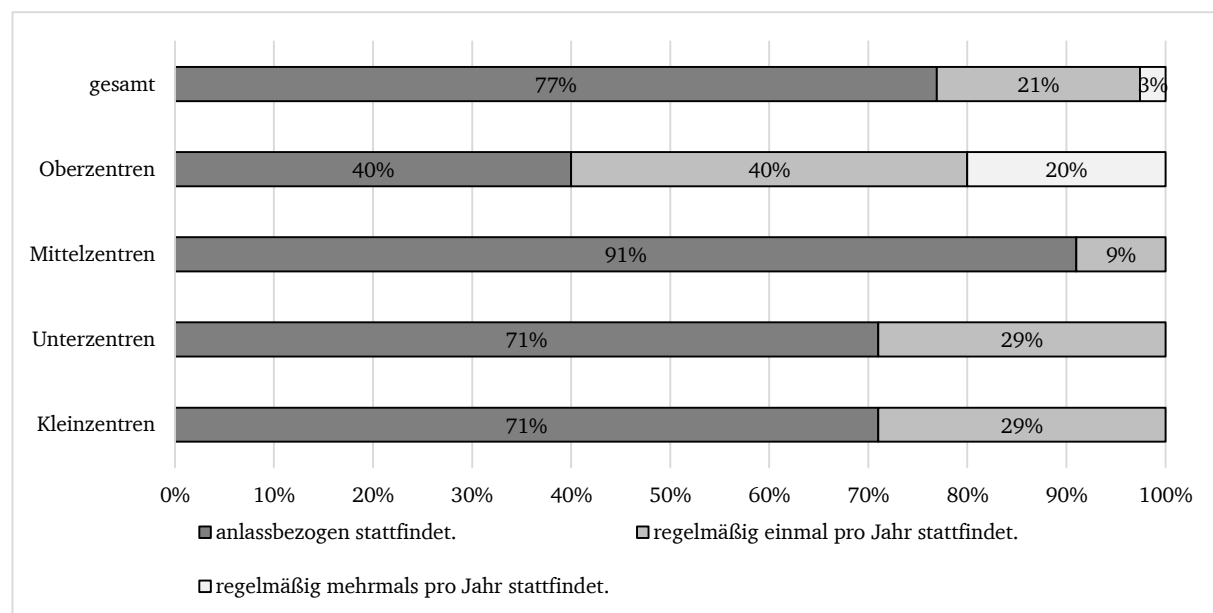
Wie bewerten Sie die Möglichkeiten für Unternehmen zum Austausch mit Behörden zu Themen rund um den Güterverkehr, welche von Ihrer Kommune angeboten werden?



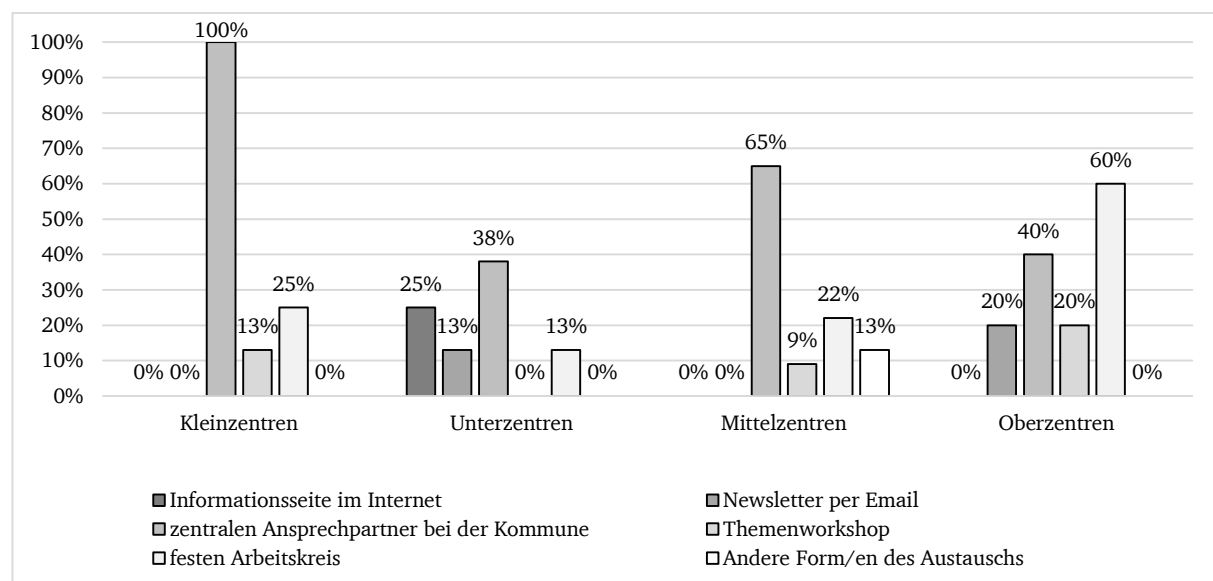
C-13. Anforderungen von Kommunen an einen Austausch mit Unternehmen

Für die Zukunft halte ich einen Austausch mit Unternehmen relevant zu...	
geplanten Verkehrsmaßnahmen.	27
langfristiger Verkehrsplanung	21
sonstige Themen	5
Für die Zukunft wünsche ich mir, dass ein solcher Austausch mit Behörden...	
anlassbezogen stattfindet.	30
regelmäßig einmal pro Jahr stattfindet.	8
regelmäßig mehrmals pro Jahr stattfindet.	1
Idealerweise erfolgt ein solcher Austausch über...	
Informationsseite im Internet	2
Newsletter per E-Mail	2
zentralen Ansprechpartner bei der Kommune	26
Themenworkshop	3
festen Arbeitskreis	11
Sonstiges.	3
Welche über das bereits bestehende Angebot hinaus gehenden Möglichkeiten des Austauschs können und wollen Sie zukünftig in Ihrer Kommune etablieren?	
Gestaltung einer Informationsseite im Internet	4
Versendung eines Newsletter per Email	1
Benennung eines zentralen Ansprechpartners für Unternehmen	18
Veranstaltung eines Themenworkshops	1
Gründung eines festen Arbeitskreises	2
Sonstiges	1

Für die Zukunft wünsche ich mir, dass ein solcher Austausch mit Unternehmen...



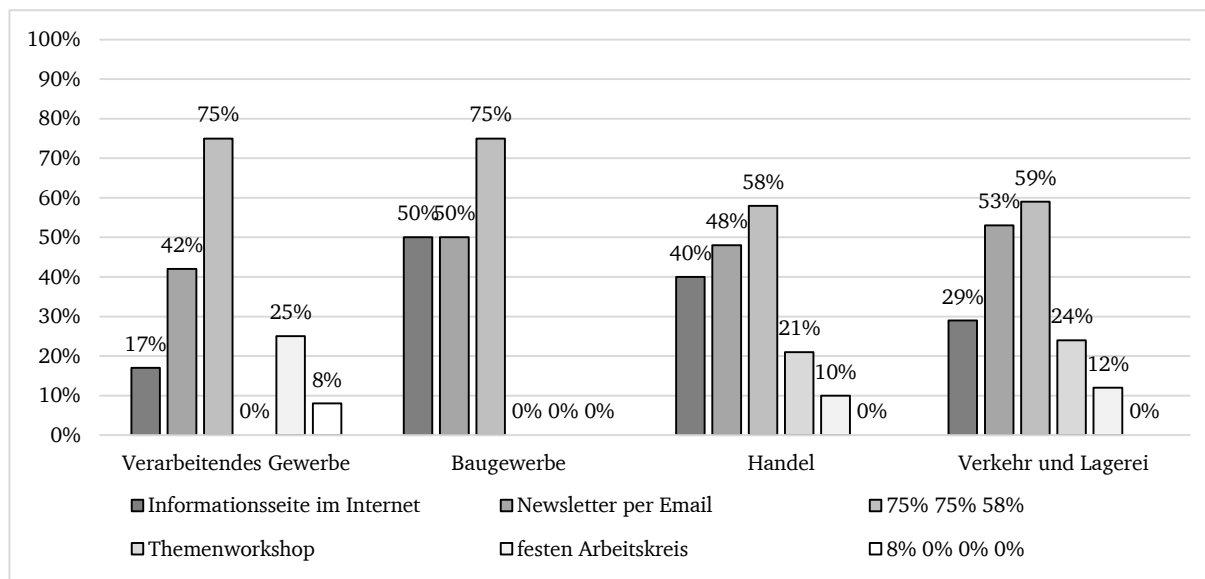
Idealerweise erfolgt ein solcher Austausch über...



C-14. Anforderungen von Unternehmen an einen Austausch mit Behörden

Für die Zukunft wünsche ich mir einen Austausch mit Behörden zu...	
geplanten Verkehrsmaßnahmen.	68
langfristiger Verkehrsplanung.	55
Sonstiges	5
Für die Zukunft wünsche ich mir, dass ein solcher Austausch mit Behörden...	
anlassbezogen stattfindet.	57
regelmäßig einmal pro Jahr stattfindet.	16
regelmäßig mehrmals pro Jahr stattfindet.	8
Für die Zukunft wünsche ich mir, dass der Austausch erfolgt über	
Informationsseite im Internet.	29
Newsletter per E-Mail.	39
Zentraler Ansprechpartner bei Behörden.	50
Themenworkshop.	14
festen Arbeitskreis.	10
Sonstiges	1
An welcher Form des Austauschs würden Sie sich mit Ihrem Unternehmen beteiligen?	
Ein Austausch ist für mich nicht interessant.	8
Teilnahme an einem Workshop	23
regelmäßige Mitarbeit in einem Arbeitskreis	20
Ansprechpartner für Behörden	44
Sonstiges	1

Für die Zukunft wünsche ich mir, dass der Austausch erfolgt über...



An welcher Form des Austauschs würden Sie sich mit Ihrem Unternehmen beteiligen?

